MAGAZINE VOOR DE ACTIEVE MSX GEBRUIKER

MSX®

COMPUTER MAGAZINE

MSX

53

7e JAARGANG
NR. 53
April 1992
ƒ 7,95 / BFR 160

Speciaal voor beginners:
Printers
Modems, het hoe en waarom

Art Gallery
MIDI cursus deel 3
De Controllers
Soldeerbout:
RS232 uit modem
Cursus machinetaal
Binair rekenen
De Trukendoos
MCM's Public Domain

Besprekingen:
Nosh is prima!
Nederlands spel
MiniWare M4000
MSX Modem
Protracker: solide en snel
EdiCad: Computer Aided
Design op MSX
ASCII C-compiler

Listing:
Switch: schuiven
tot je niet meer kan



Communicatie per computer
Houdt u aan het protocol!

MCM's Programma Service

Alle programma's uit MSX Computer Magazine zijn ook op diskette verkrijgbaar. Maar op die disks staat vaak meer! Altijd een redactionele extra, maar vaak ook programma's die niet in het blad zelf verschenen zijn.

Diskette MD 52 is zeker de moeite waard. De inhoud:
Het spel bij het artikel omtrent de ASCII C-compiler;
Het in machinetaal geschreven spel Switch, dat als listing in dit nummer staat;
Een reeks MemMan TSR's zoals op pagina 38 en verder beschreven, die nergens anders te vinden zijn en
ICP/7, ons invoer-controle programma.
Bovendien, alleen op disk: de schermen uit de Art Gallery!

Verzameldiskettes

MCM heeft een viertal verzameldiskettes samengesteld. The best of MCM, als het ware. Onze beste spellen, utilities, toepassingen en grafische schermen uit de Art Gallery. Uit alle jaargangen hebben we de programma's en bestanden bij elkaar gesprokkeld. Ook deze diskettes verkopen we in de programmaservice, voor de nieuwe lage prijzen. En wie de hele set in één keer bestelt, die betaald slechts vijfendertig gulden, in plaats van *f* 40,-.
De bestelnummers zijn:

MCM-T1 voor de utilities;
MCM-G1 voor de spellen;
MCM-W1 voor de toepassingen en
MCM-A1 voor de Art Gallery.

De totale set bestelt men onder bestelnummer MCM-S1.

Overzicht

Ook in de vorige nummers boden we u cassettes en diskettes met alle gepubliceerde programma's aan. Deze kunt u nog bestellen. Hieronder treft u een greep aan uit de beschikbare cassettes en diskettes. Opgelet: na MC42 zijn er geen cassettes meer gemaakt. Vanaf disk 43 – die bij blad 44 hoort – zijn er alleen nog maar diskettes beschikbaar.

MC/MD 40 bevat: DiaShow, een programma om scherm acht plaatjes tot een fraaie presentatie te verwerken; alle muziekjes uit het artikel Computergeluid en Muziek; Viper, muziek voor de FM Panasonic Amusement Cartridge; de trukendoos-listings; Datab, het voorbeeld-programma waarmee u gegevens kan invoeren en de listings uit de ML-cursus. Bovendien, alleen op diskette, schermen uit MCM's Art-Gallery!

De cassette/diskette MC/MD 41 bestaat uit: FOUR en FRSCR, tezamen het MSX2 spel FOUR oftewel Vier op een Rij. BASKEY, MATRIX, SFTGRP en TIMER, de listinkjes uit het toetsenbord-artikel; CASFIL, uit de Lezers Helpen Lezers rubriek; VDP1, de listing uit het 'Video: knipperende karakters in scherm 0' artikel; FLSTOT, waarmee u uw diskettes onder controle kunt houden en de listings uit de ML-cursus. Bovendien, alleen op diskette, schermen uit MCM's Art-Gallery!

ONZE PROGRAMMA'S GEBRUIKSKLAAR OP DISKETTE

Cassette/diskette MC/MD 42 omvat: MOVMAK en MAKDAT, een **animatieprogramma** met voorbeeld. PRINTAT, een simulatie van het PRINT AT commando. CIRGAM, het spel met de cirkels. KNIPPRAS, DRIED, KRUL, DISKAN, GEMEEN en AGAME, oftewel een aflevering van K&K. Bovendien, alleen op diskette, schermen uit MCM's Art-Gallery!

Disk MD 43 bevat: **ANIMAT** en **ANIDAT**, een animatieprogramma voor MSX1 machines met voorbeeld. HV&D en SCROLL, vers uit de Lezers Helpen Lezers. FUNED: de handige **functietoetseneditor**. En natuurlijk het jaarlijkse salarisprogramma **SAL**, deze keer voor 1991. En, ten slotte, de plaatjes uit de Art Gallery.

MD 44 omvat: Versie 2.1 van de Memory Manager van het MSX Software Team, met TL, TK en TV. Daarnaast natuurlijk verschillende Kort&Krachtigjes, de voorbeelden van MDL-lib en het MSX Schermen verhaal en de cheaters uit de EHBO.

Op MD 45 staat: Versie 2.2 van de Memory Manager van het MSX Software Team, met natuurlijk de grote listing uit MCM 46: de printerbuffer die onder MemMan 2 draait! Verder **EXPRIF**, waarmee Basic bijna op C gaat lijken, de listings uit de machinetaalcursus, de benchmarks uit het 8245 verhaal, alle listings uit de Kort en Krachtig en tenslotte de plaatjes uit de Art Gallery.

Disk MD 46 bevat: Versie 2.30 (met TL.COM versie 2.31) van de Memory Manager van het MSX Software Team die met ingang van MCM nummer 49 versie 2.2 op deze schijf vervangt, de voorbeelden uit 'Pointers in Basic' en 'SOUND effects', de programma's uit de Lezers Helpen Lezers, het MSX2+ verhaal en het Barcode verhaal. En, alleen voor MSX2+ videochips, enkele fraaie schermen gedigitaliseerd met de Sony HBI-V1 digitizer.

MD 47 bevat: Ons eigen **invoer controle programma als TSR** voor MemMan 2, de listings uit de EHBO, het MSX geheugenverhaal en de technische uitleg van het lichtpistool. Maar natuurlijk ook: **Show'em, een GIF-viewer** met een aantal voorbeeldplaatjes waaronder andere een aantal originele **MCM cartoons in GIF formaat**.

Salaris

Ieder jaar publiceert MSX Computer Magazine een programma voor salarisberekeningen. Zo ook dit jaar, hoewel u vergeefs naar de listing zult zoeken in het blad zelf. SALBER92 is dit maal alleen op diskette verschenen: MCM MD51. Qua mogelijkheden is het programma weer gelijk aan wat u van ons gewend bent: alle 'gewone' salarissen laten zich prima berekenen, het is een vervanging van de gevreesde tabellenboeken.

Bestellen

Bestellen kan men alleen middels de bestellijst uit de LezersService. Alleen een giro-overschrijving met daarop uw bestelling is niet afdoende, gezien de hoeveelheid bestellingen die we moeten verwerken. Stuur dus altijd ook de bestellijst mee.
Een MCM disk kost slechts *f* 12,50, een cassette moet *f* 7,50 opbrengen, maar vergeet u niet de vaste verzendkosten op te tellen op de bestelpagina? Voor abonnee's geldt een extra korting van vijf procent.

Disk MD 48 biedt u: **RUSSIA**, het uiterst verslavende spel voor MSX2 en hoger, een echte aanrader; de zeven Kort & Krachtig listings, onder meer de 'onmogelijke' figuur en 4096 in machinetaal, om alle MSX2+ kleuren snel op het scherm te toveren; **DSKTST**, het programma bij het disk-artikel in dat nummer; de voorbeelden bij de ML-cursus en de schermen uit MCM's Art Gallery. Deze disk bevat ook de nieuwste versie van MST's Public Domain project **MemMan**.

Op MD 49 vindt u: RUBI, ofwel **Rubik's klokken voor MSX1**, een dijk van een spel; MSE: **MCM's Sample Editor** voor alle MSX-modellen, waarmee u muziek-sample's kan redigeren, natuurlijk met de nodige **voorbeeld-samples**; **PIPLIN**, een duvels lastig muisgestuurd spel voor MSX2; maar liefst zeven Kort&Krachtig-lisitngs en de nodige MCBC-voorbeelden, zoals in het artikel in MCM 50 omschreven, zoals een supersnelle versie van **Pucky**.

MD 50 bevat onder meer Japans materiaal: PMARC en PMEXT, tezamen een heel fraaie Japanse PD archiveer-set waarvan de handleiding vertaald te vinden was in MCM 51; Balloon Punch, een eenvoudig Japans PD-spel; SCHUIF, een puzzelspel dat u uren bezig zal houden; De MIDI-voorbeelden uit onze nieuwe cursus; NOSYS, om de attributen van DOS 2.20 systeembestanden naar uw hand te zetten;
het Turbo-Pascal programma "Bezier"; de voorbeelden uit de zevende aflevering van onze ML cursus; een voorbeeld bij jANSI en het cheat-programma uit de E.H.B.O.

MD 51 mag er weer zijn: MouSor, het TSR-programma waarmee u de muis kunt gebruiken in alle programma's die normaal gesproken met de cursor bestuurd worden. MemMan is vereist en staat dan ook op de disk; de voorbeeld-programma's bij het VDP-Direct artikel en het beginnersverhaal; een hele oogst aan Kort & Krachtig listings: Tikdit, Stralen, Web, Web2, Molas, Molastig, Olympic, Draai en Draai2; de nodige Art-Gallery schermkunst bestanden en bovendien, alleen op disk: **SALBER92**, de **salarisberekeningen** voor 1992!

MSX COMPUTER MAGAZINE
is een uitgave van
Aktu Publications b.v.
Amsterdam

Uitgever
Wammes Witkop

Redactieadres
MSX Computer Magazine
Postbus 2545
1000 CM Amsterdam
Tel.: 020 - 624 26 36, fax : 020 - 624 01 89

Hoofdredacteur
Wammes Witkop

Redactie
Max Barber, David Boelee, Paul te Bokkel, Ronald Egas, Hans Niepoth, Harry van Horen, Loek van Kooten, Markus The, Edgar Hildering, Lies Muller, Mathijs Perdec, Kees Reedijk, Hayo Rubingh, Ries Vriend, Robbert Wethmar, Ramon v.d. Winkel.

Vragentelefoon redactie
Het 'vragenuurtje' op donderdag bestaat niet meer. Heeft u vragen omtrent de inhoud van het blad, dan kunt u op dinsdag en vrijdagmiddag tussen 14.00 en 16.00 uur bellen, tel. 020-624 26 36.

Acquisitie
Robert Lie
Tel.: 020 - 624 99 69
Niet bedoeld voor I/O'tjes

Lezersservice
Voor het bestellen van cassettes en diskettes kunt u de bestellijst elders in dit blad invullen en opsturen naar:
Aktu Publications b.v.
LezersService
Postbus 2545
1000 CM Amsterdam

Vormgeving
Mariëlle Mink

Fotografie
Jan Bartelsman

Cartoons
Eddie Aarts
Fonts + Files - Haarlem

Zetwerk & lithografie
Perscombinatie Produkties - Amsterdam

Druk
Tijl Offset - Zwolle

Distributie
Beta Press/van Ditmar Gilze
Tel.: 01615 - 7800

Toegezonden materiaal
Tenzij uitdrukkelijk anders overeengekomen heeft MCM het recht om vrijelijk te beschikken over alle haar toegezonden materiaal.

Abonnement
Hfl. 60,–/Bfr 1200 voor 8 nummers. Buiten de Benelux: *f* 85,–. Het abonnement kan elk gewenst moment ingaan (zie de bon elders in dit blad) en wordt automatisch verlengd, tenzij 6 weken voor de vervaldatum schriftelijk is opgezegd.

Voor vragen omtrent abonnementen kunt u ons bereiken op maandag, woensdag en vrijdag van 13.00 tot 15.00 uur, 020-639 00 50

Inhoud MSX Computer Magazine 53

Redactioneel 5
ASCII C compiler 6
Machinetaal met ZAS, deel 8 31
Eindelijk: binair tellen
TSR's in overvloed 38
De fakkel wordt overgenomen: TSR's van derden
Abonnementen-bon 39
Music by the Numbers: cursus MIDI deel 3 58
De Controllers

Beginnerspagina's

Datacommunicatie: houdt u aan het protocol 6
Printers voor beginners 40
Simpeler dan het lijkt

Besprekingen

Spellen: Nosh - Nederlands talent 22
MiniWare M4000 MSX Modem 26
Goedkoop maar incompleet
EdiCad: Computer Aided Design op MSX 37
Protracker: solide en snel muziekprogramma 43

Rubrieken

Programma-Service 2
De Soldeerbout: Goedkope RS232 interface 17
Haal de signalen uit uw modem!
Lezersbrieven 19
De Trukendoos 24
MCM's LezersService 28
Beurskalender 45
Art Gallery 46
MCM's Public Domain 48
I/O'tjes, de kleine advertenties 64
Kort Nieuws 66
Oeps 66

Listings

Switch, een spel dat u niet loslaat 50
Invoer Controle Programma 65

De gang van zaken

REDACTIONEEL



Acht keer per jaar moet ik de nachtmerrie van de MCM-deadline doormaken. En altijd is het weer hartverscheurend.
De laatste weken voordat we het blad definitief sluiten besteed ik goeddeels aan het opjagen van de schrijvers. Want altijd is er weer dat moment dat de moed me in de schoenen zakt, als ik de kopij eens in ogenschouw neem. Zo'n zinkend gevoel, waarbij ik me afvraag hoe we in hemelsnaam een goed nummer zullen kunnen samenstellen. Want er liggen of veel te veel technische artikelen, of allerlei vaste onderdelen ontbreken, zoals cursussen. En steevast is er eigenlijk een veel te veel niet af van de afgesproken artikelen, terwijl de heren en dames redacteuren juist andere verhalen op eigen initiatief wél aanleveren.

Op zich moet dat kunnen, want een keurslijf is voor een schrijver niet prettig. Natuurlijk geef ik ze de ruimte, om eens zaken goed uit te spitten. En ik heb er alle begrip voor dat door allerlei redenen er eens iets wat later verschijnt. Maar uiteindelijk ben ik er voor verantwoordelijk dat er een goede MSX Computer Magazine in elkaar gesleuteld wordt, met voor een ieder wat wils. En dat is in MSX-land niet makkelijk, want de Japan-liefhebbers hebben een héél andere smaak dan een beginner, die net een MSX'je op de kop getikt heeft. En daarvan zijn er meer dan ik had durven hopen, gezien de reacties op de beginnersartikelen waar we in de vorige MCM mee begonnen.
Behalve de Japanofielen en de echte beginners zijn er natuurlijk ook programmeurs, die aan hun technische trekken moeten komen, de muziekfreaks, die meer MIDI willen en de spelfanaten, die hun E.H.B.O. willen. De Trukendoos, de Kort&Krachtig afdeling, de spelrecensies en de TED-verhalen moeten ook allemaal een plekje vinden – althans, niet te vaak overslaan!
En dan zijn er nog de modem-ridders, de Soldeerbout en de Art Gallery. Om over de velen die graag een aankondiging van hun beurs, club of bijeenkomst willen zien maar te zwijgen – of hen, die zich vertwijfeld afvragen waarom hun programma maar niet gerecenseerd wordt. U begint mijn probleem te begrijpen?

Ook dit keer was het weer feest. Twee weken terug was er nog gewoon te weinig kopij, nu blijven tientallen pagina's overstaand. Om over paniektoestanden op het laatste moment maar te zwijgen: een prachtige kaart van Shalom – waar de hele E.H.B.O. aan gewijd was – bleek op het allerlaatste moment toch nog niet helemaal te kloppen. Dat waren zeven pagina's, die op het nippertje (zondagavond) opnieuw gevuld moesten worden. Gevolgd door het herschrijven van de inhoudsopgave en bijvoorbeeld dit redactioneel – want daar had ik die kaart nu juist uitgebreid in genoemd! Wat en vak....

Maar al met al denk ik dat het weer een fraaie MCM geworden is, dit nummer 53. Een goede mix van artikelen en onderwerpen – hoewel, ik had graag nog ruimte gevonden voor wat *kleine* listings. Maar die worden momenteel ook niet zo vaak ingezonden; en dat is inderdaad een hint.
Alleen, ik moet natuurlijk wel één lezer mijn excuses aanbieden: die meneer die een bozige brief schreef naar aanleiding van de vorige MCM. Hij struikelde over het feit dat ik daar stelde, op de inhoudspagina, dat MCM 'weer mudjevol' was. Daar kon meneer zich niet in vinden, immers, dat Invoer Controle Programma had hij nu wel gezien. Dat was pure geld-uit-de-zak klopperij, om die bladzijden telkens weer te herhalen, als het me goed voor de geest staat. En dit keer staat het ICP er alweer in – in de verkorte één-pagina uitvoering, want er was echt veel kopij...

Net zoals in alle komende MCM's, wil ik opmerken. Want het ICP is voor iedereen die voor het eerst met een MSX gaat stoeien en MCM-listings wil overnemen onontbeerlijk! Daarom heeft het ICP in zijn diverse gedaantes in elk nummer van het blad gestaan. Althans, bijna. Eén keer is het ICP overgeslagen en dat leverde prompt vele vragen op. Maar goed, ik zal dit keer voor alle veiligheid maar stellen dat het blad *bijna* mudjevol is. En hopen dat er voor iedereen iets voor zijn of haar gading bij is.

Wammes Witkop

Datacommunicatie voor de beginner

Datacommunicatie heeft de laatste jaren een hoge vlucht genomen. Via modem en telefoonlijn kan men rondkijken in databanken, elektronisch winkelen en thuisbankieren. Het uitwisselen van gegevens via bulletinboards, de zogeheten E-mail, is uitgegroeid tot een belangrijk alternatief voor een brief of telefoontje. Via de elektronische post kunnen zelfs hele programma's worden binnengehaald. Er bestaan tegenwoordig honderden goede en volwaardige BBS-en die informatie over allerlei onderwerpen bevatten. Of programma's, natuurlijk.

HOUDT U AAN HET PROTOCOL!

Al dit moois is niet voorbehouden aan verwende PC-bezitters, ook MSX-ers kunnen een BBS bellen en met de buitenwereld communiceren. Wie voor het eerst op communicatie-avontuur gaat, krijgt het echter niet makkelijk. Het heeft meestal heel wat voeten in de aarde voordat men goed en wel is 'ingelogd' en informatie uit een databank of bulletinboard kan binnenhalen.

Hardware

Eerst iets over de apparatuur die het fundament voor de communicatie vormt. Intern werkt de MSX met brokjes van acht bits, bytes genoemd. Over de datapaden in de MSX zelf kan de informatie netjes byte voor byte worden verzonden, maar naar buiten toe wordt het moeilijker. Er kunnen nog wel acht bitjes tegelijk via de parallelle poort naar de printer worden gestuurd, maar voor communicatie over grote afstanden zijn zelden acht parallelle kanalen beschikbaar.

In het gewone telefoonverkeer is er voor het versturen van informatie slechts één lijn beschikbaar. De bitjes kunnen daarover niet als gehele byte worden verstuurd, maar zullen eerst in een lange reeks achter elkaar moeten worden geplaatst. Daar zorgt de seriële of de RS232-poort voor. Deze zorgt ervoor dat de data als een reeks enen en nullen wordt verzonden en bij het ontvangen weer in hanteerbare bytes wordt omgezet. RS232 is de naam van de norm waarin de elektrische en functionele specificaties van deze interface zijn vastgelegd.
Het modem op zijn beurt zet de bitreeks om in toontjes – analoge signalen – die over de lijn worden verstuurd. Dit proces wordt moduleren genoemd. Bij het ontvangen van informatie worden de toontjes weer teruggezet in digitale bitreeksen, wat demoduleren wordt genoemd. Het woord modem is een acroniem van MOdulatie/DEModulatie.

MSX en RS232

Een modem wordt in principe dus aangesloten op een seriële RS232C poort, maar een MSX is van nature niet van zo'n poort voorzien. De enige uitzondering vormde de X'Press, die met een ingebouwde seriële poort werd geleverd. Bij de meeste MSX-en zal de seriële poort moeten worden aangebracht door middel een cartridge die in één van de vrije slots wordt gestoken. Zo'n MSX RS232-interface moet zijn uitgerust met een extra ROM waarin zich de communicatie-routines bevinden. Vanuit Basic zijn deze aan te roepen met een aantal speciale CALL-commando's. Deze hebben soms vrij ingewikkelde parameters, maar wie zich niet met programmeren bezighoudt hoeft deze commando's niet te leren. Een goed communicatieprogramma schermt de gebruiker netjes van deze instructies af. Bovenop de cartridge bevindt zich een 25-polige connector waarop via een RS232-kabel een modem kan worden aangesloten. In de RS232-norm worden voor 20 aders de signalen beschreven die de interface en het modem elkaar kunnen geven. De twee belangrijkste signalen zijn natuurlijk die waarover de eigenlijke informatie wordt verstuurd: TD en RD. TD staat voor Transmit Data, RD voor Receive Data. Alle andere lijnen zijn voor hulp- en besturingssignalen. Het paar DSR en DTR – Data Set Ready en Data Terminal Ready – geeft aan dat de apparatuur aanstaat en er kan worden ontvangen. CD staat voor Carrier Detect en geeft aan dat er een draaggolf wordt ontvangen. Als dit signaal wegvalt bij een full-duplex – hierover straks meer – zal de verbinding worden verbroken. Bij half-duplex verbindingen betekent het wegvallen dat de tegenpartij is opgehouden met zenden en dat uzelf weer aan de beurt bent. Het zou in dit kader te ver voeren al deze signalen uitvoerig te bespreken. Raadpleeg hiervoor de handboeken.
In de meeste gevallen zijn lang niet alle aders nodig voor de communicatie tussen RS232 interface en modem. Veel van de signalen stammen uit een verleden waarin datacommunicatie een zeer moeizaam proces was. Tegenwoordig worden er vaak slechts drie of vijf gebruikt. De 'handshake' tussen interface en modem wordt dan via de software afgehandeld. Het signaalpaar CTS-RTS bijvoorbeeld heet dan XON/XOFF.

Omslachtig

Op de MSX wordt een seriële poort gewoonlijk alleen gebruikt om een modem op aan te sluiten. En dat is het toch

wat omslachtig, eerst de RS232-cartridge en daarachter het modem, in een los kastje. Vooral de kabel geeft vaak hoofdbrekens. Vandaar dat men bij MSX meestal een heel andere oplossing zal vinden: de interface en het modem in één cartridge samengebracht.
Deze cartridges hebben meestal ook al een ingebakken communicatie-programma aan boord. De MT-Telcom van Micro Technology is hier een voorbeeld van. Het communicatie-programma wordt er ook wel los bij geleverd. Bij de Philips NMS1255 cartridge moet de software van een diskette worden geladen.

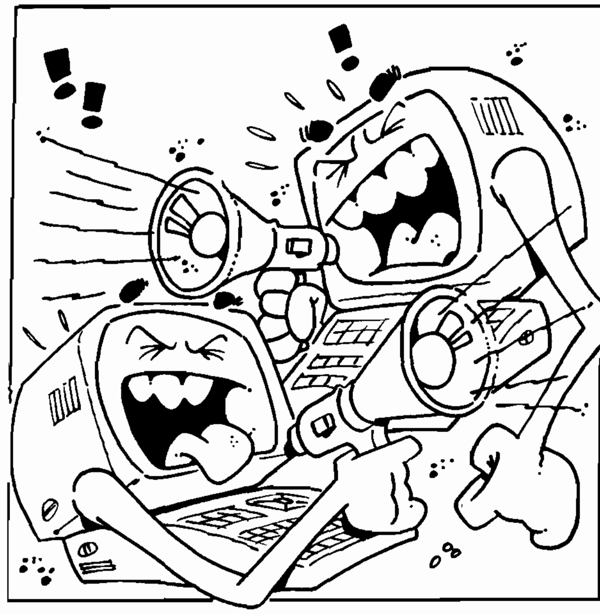
MSX naar MSX

Wanneer we twee MSX-en via hun seriële poorten met elkaar verbinden – dus middels RS232-cartridges, niet met modems – wordt al een eenvoudige vorm van datacommunicatie mogelijk. Bij deze directe of 'point-to-point' verbinding moet een zogenaamde null-modem kabel worden gebruikt, waarin de aders voor tekst ontvangen en tekst verzenden zijn gekruist. Als we nu het commando:

```
CALL COMTERM
```

intikken, is de MSX een 'domme' terminal geworden, die niet veel meer doet dan toetsaanslagen verzenden. Alle ingetikte tekst wordt via de RS232-poort verzonden en verschijnt ook op het scherm van de andere MSX. Als we op de tweede MSX hetzelfde commando ingeven ontstaat de zogenaamde 'chat-mode', waarbij de gebruikers via het beeldscherm met elkaar praten.
Het is natuurlijk ook mogelijk bestanden over te sturen van de ene naar de andere MSX. Door een bestand met de naam 'COM:' te openen heeft een programma rechtstreeks toegang tot de communicatiepoort. Met de commando's LOAD en SAVE kan het bestand daarna worden overgezonden.

Voordat twee computers met elkaar kunnen communiceren via hun RS232-poorten, moeten die interfaces eerst op dezelfde manier zijn ingesteld. Zaken als de snelheid van de verbinding zijn in te stellen met het commando CALL COMINI.



Directe communicatie tussen twee gelijk gezinde MSX-en zal niet zo veel problemen geven. Gewoonlijk zal men echter met een andere computer op afstand willen communiceren. Communicatie met andere systemen via het telefoonnet brengt vaak de nodige configuratie-perikelen met zich mee. Voordat er zoiets als:

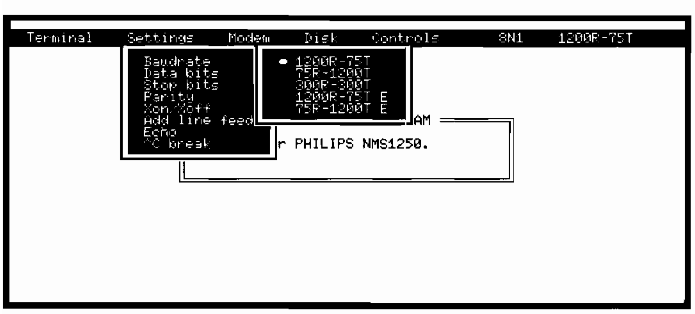
```
Connect 1200
Online
```

op het scherm verschijnt moeten er nog heel wat hindernissen worden genomen. Als beide computers niet gelijk zijn afgestemd, is er geen zinnige communicatie mogelijk. Dit afstemmen wordt geregeld met protocollen. Een protocol is een verzameling afspraken tussen de twee partijen die willen communiceren.
Voordat er een verbinding tot stand kan worden gebracht, zal de gebruiker worden gevraagd verschillende protocollen als het aantal databits, stopbits en baudrate in te stellen. We gaan eens kijken wat deze zo al inhouden.

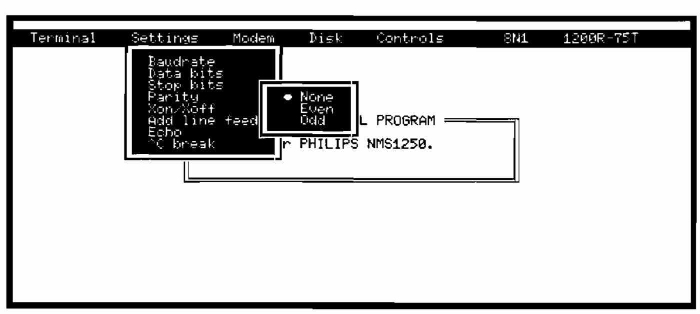
Kraakjes op de lijn

Het telefoonnetwerk is ontworpen voor het overbrengen van de menselijke stem, niet voor het overdragen van digitale informatie. Wanneer we informatie versturen via de telefoonlijn, kunnen we er nooit helemaal zeker van zijn dat deze ook foutloos zal worden ontvangen. Er moet dus een soort foutbewaking plaats vinden, waarbij fouten in de informatieoverdracht worden gedetecteerd en zo mogelijk ook gecorrigeerd.
Bij het overzenden van tekst kan het gebeuren dat er door ruis of door een storing op de telefoonlijn vreemde tekens op het scherm verschijnen of een stuk tekst helemaal wegvalt. Nu is tekst vaak wel te reconstrueren. Het is meestal overduidelijk waar de foutjes zijn opgetreden. Als we er niets meer van kunnen bakken, kunnen we de verzender vragen een gewraakte zin via een gewone spraaklijn nog eens voor te lezen, of een bepaald fragment nog eens te verzenden.
Maar met een programma ligt dat anders: één enkel fout bitje kan het totaal ruïneren. Het programma draait niet meer of, erger nog, slechts schijnbaar goed. Proberen de fout te achterhalen is een ware crime, zo

Het instellen van de baudrate in het communicatieprogramma



Het instellen van de pariteit in het communicatieprogramma



niet geheel onmogelijk. Er zijn dus methodes bedacht om te voorkomen dat er bij het verzenden van bestanden fouten insluipen.

Baudrate

Eén van de eerste zaken waarover beide partijen het eens moeten worden, is de snelheid waarop gewerkt gaat worden. Deze wordt de baudrate genoemd, naar de Franse onderzoeker Baudot.
De snelheid waarmee informatie over de lijn kan worden verstuurd, hangt af van de kwaliteit van het modem en de verbinding. De snelheid waarmee de toontjes elkaar opvolgen wordt uitgedrukt in bits per seconde of baud. Bij 1200 bits per seconde worden er ongeveer 120 tekens verstuurd: een teken van zeven of acht bits, een start- en een stopbit en eventueel een pariteitsbit. We komen hierop straks terug.
De kwaliteit van de modems is zo vooruit gegaan dat snelheden van 1200 baud en 2400 baud vaak goed blijken te werken. Modems die slechts op 300 baud kunnen zenden en ontvangen komen we bijna nooit meer tegen. Een BBS beschikt vaak over autodetect-modems die zich aanpassen bij de modem-snelheid van de opbeller.
Een modem wordt meestal aangeduid met de maximale snelheid die het aankan. Veel modems zijn geschikt voor de snelheden 300 en 1200 baud, ook wel aangegeven met de CCITT-normen V21, V22. Met V22.bis wordt 2400 baud bedoeld. Het CCITT is het comité waarin de nationale PTT's standaarden afspreken, de afkorting staat voor Comitée Consultative International Telegraphe et Telefone.
Een speciale baudsnelheid wordt gehanteerd door Videotex-systemen. Hierbij kan worden ontvangen op 1200 baud en worden verstuurd op 75 baud en vaak ook omgekeerd. Dit systeem staat ook wel bekend als V23. Dit is trouwens de standaard die onder MSX-BBS'en het meest verbreid is.

Modulatie

Moduleren wil zeggen dat de digitale informatie op een draaggolf wordt gezet. Om informatie mee te versturen moet deze draaggolf systematisch worden gewijzigd. De draaggolf kan op verschillende manier veranderen. Van de draaggolf kan de frequentie, de amplitude of de fase worden gewijzigd. Voor het telefoonnetwerk loopt het frequentiespectrum van 300 tot 3400 Hz.

Frequentie- en fasemodulatie worden het meest toegepast. Bij frequentie-modulatie worden voor '0' en '1' twee frequenties gekozen die binnen de bandbreedte van het telefoonnet moeten vallen. De frequentie-modulatie zoals die bij de Videotex-mode wordt toegepast gebruikt de frequenties uit figuur 1.
Bij fasemodulatie wordt de draaggolf over een bepaalde hoek verschoven ten opzichte van de voorgaande situatie. Een verschuiving van 180 graden kan bijvoorbeeld '0' betekenen. Bij de zogeheten 4-fasemodulatie kunnen zelfs groepjes van twee bits worden verstuurd. Een verschuiving van de fasehoek met 90 graden betekent dan '01', een verschuiving met 180 graden '10' en een verandering met 270 graden '11'.

Verwarring

De term baud wordt vaak in plaats van bits per seconde gebruikt, maar beide drukken toch niet precies hetzelfde uit. Met bits per seconde (BPS) drukken we de datasnelheid uit. De baudrate is de modulatiesnelheid, het aantal maal dat de draaggolf verandert. Wanneer het modem voor elk aangeboden bit één element over de transmissielijn gebruikt zijn beide gelijk. We hebben echter gezien dat het mogelijk is meerdere bits in één element coderen en dus te versturen.
De datasnelheid is dan hoger dan de modulatiesnelheid. Of er meer bits in een element passen hangt af van de modulatietechniek. Bij fase-modulatie kan elk element twee bits bevatten. Zo kunnen bij een baudrate van 600 baud 1200 bits per seconde worden verstuurd. Met quadratuur-amplitude modulatie, waarbij met amplitude-veranderingen wordt gewerkt, kunnen er zelfs 2400 bps worden verzonden door 4 bits per elementje te verpakken. In principe moet een MSX deze snelheid kunnen bijhouden, maar om de MSX-cartridge betaalbaar te houden wordt deze snelheid nooit geboden. Wie echter met een los modem aan een RS232 cartridge werkt zal hier gebruik van kunnen maken.

Maar ook zonder zo'n wat zeldzaam RS232-interface is deze snelheid haalbaar. Voor hobbyisten die niet over twee linkerhanden beschikken is het namelijk mogelijk de RS232-kabeltjes van de interface af te takken en daar een snel en duur modem op aan te sluiten. In het Jostel BBS kan men een beschrijving vinden van hoe men dit bij de Philips cartridge kan doen. Met het communicatie-programma MOD – ook uit Jostel – kan men dan op 2400 baud werken. Een hele verademing, als men gewend was aan de lage 300/300 snelheid.

Amerikaanse modems werken volgens de Bell-normen en zijn niet met de CCITT-normen uitwisselbaar. Bell-modems werken met andere draaggolf-frequenties. Sommige modems beschikken echter over opties om Bell-tonen te genereren.

Half- en full-duplex

De transmissie-link kan op verschillende manier worden gebruikt. Bij half-duplex verbindingen maakt men beurtelings gebruik van één lijn. We moeten hierbij denken aan verbindingen waarbij de partijen steeds 'over' zeggen alvorens de ander aan het woord te laten. Bij full-duplex dataverkeer hoeven de stations niet op elkaar te wachten als ze iets te versturen hebben. Beide partijen staan tegelijk op de lijn. De beschikbare frequentieband wordt opgedeeld in twee kanalen, waarbij elke partij zijn eigen frequentie(s) heeft. Zo is het mogelijk tegelijk in twee richtingen te werken.
Bij een 1200 baud full-duplex verbinding met fasemodulatie zendt het station dat de verbinding heeft opgeroepen op 1200 Hz in het lage kanaal en ontvangt het op 2400 Hz in het hoge kanaal. Het andere station zendt dan natuurlijk op 2400 Hz en ontvangt juist op 1200 Hz.

Half-duplex brengt lange turn-around tijden met zich mee, omdat de kanalen steeds moeten worden omgeschakeld van zenden naar ontvangen en omgekeerd. Oudere modems kunnen vaak op lage snelheid in full-duplex mode werken, maar moeten voor de hogere snelheden terugvallen naar half-duplex. Deze modems zijn eigenlijk niet meer van deze tijd. Gelukkig zijn modems tegenwoordig heel betaalbaar. Wie er eens een oude MCM op

	1200 baud kanaal	75 baud kanaal
1	2100 Hz.	450 Hz.
0	1300 Hz.	390 Hz.

Figuur 1

na slaat zal verbaasd staan van de bedragen die modems nog niet eens zo heel lang geleden moesten opbrengen. Zowel de echte MSX-modems als de algemene, op de RS232 aan te sluiten exemplaren zijn gevoelig in prijs gedaald.

Moderne protocollen werken full-duplex. Bij full-duplex hoeft niet te worden gewacht totdat een pakket binnen is, gecheckt en al of niet in orde gemeld, waarop de zender dan weer het volgende pakket kan versturen.

Videotex

Ook Videotex werkt full-duplex. Er wordt in twee richtingen verzonden zonder omschakelen, maar de transmissiesnelheden zijn verschillend. De bandbreedte staat bij de gebruikelijke modulatie-methode niet 1200 BPS in beide richtingen toe. Daarom moeten beide kanalen op verschillende snelheid werken. Voor de twee snelheden heeft het modem twee gescheiden circuits.

Oorspronkelijk was Videotex een half-duplex mode met een secundair kanaal voor een interrupt. De ontwikkelaars van Viditel, de voorloper van Videotex, hebben echter bedacht dat dat tweede kanaal best als permanente 'uplink' kon worden gebruikt. Aan de trage zijde zit meestal toch maar eens mens te tikken. Zelfs voor een snelle typist, met 200 aanslagen per minuut, is 75 baud voldoende. Dat maakt Videotex een goedkoop alternatief, om bijvoorbeeld databanken en BBS'en te raadplegen.

Als men echter een bestand wil verzenden, dan zou met gewoon Videotex zulks op de trage snelheid van 75 baud geschieden. Vandaar dat een tweede truuk bij Videotex inhoudt dat de kanalen desgewenst omgewisseld kunnen worden, waardoor men alsnog op de hoge snelheid kan verzenden.

Pariteit

Pariteit is in de computerwereld een veel gebruikt principe om de integriteit van data te bewaken. Het gebeuren is in wezen eenvoudig: de computer telt alle enen die in een byte zitten en maakt de som daarvan even of oneven.
Bij de meest gebruikte *even* pariteit wordt met het pariteitsbit het aantal enen even gemaakt. Als de som al even is wordt het pariteitsbit 0, is het resultaat van de optelling oneven dan wordt het pariteitsbit 1. Andere opties die communicatieprogramma's kunnen bieden zijn de oneven pariteit, waarbij het aantal enen juist oneven wordt gemaakt, geen pariteit of negeren.
De letters van het alfabet en de cijfers – in feite alle ASCII-tekens met een waarde beneden 128 – kunnen in binaire vorm door slechts zeven bits worden gerepresenteerd. Dit wil zeggen dat zo'n teken bestaat uit een reeks van zeven enen en nullen. De hoofdletter A bijvoorbeeld wordt binair gerepresenteerd als 1000001, twee tot de macht zeven plus twee tot de macht nul. De uitkomst levert 65 op, hetgeen juist de ASCII-waarde van A is.
Het achtste bit is bij gebruik van de ASCII-tekens tot en met 127 vrij en kan als pariteits-bit worden gebruikt bij het verzenden en ontvangen van bestanden. Bij even pariteit maakt, zoals gezegd, het verzendende station het aantal enen in het byte van een bepaald teken even.
Een voorbeeld: character 'a' is binair 1100001. We tellen drie enen. Het pariteitsbit wordt dus 1 om het aantal enen even te maken. Het ontvangende station kan nu op de binnenkomende datastroom een pariteits-controle uitvoeren.
Bij toepassing van de even pariteit zal het ontvangende station dus controleren of het aantal enen in elke byte wel even is. Onder het oneven – *odd* in het Engels – protocol wordt juist gekeken of het aantal enen oneven is. Wanneer de gegevens worden teruggelezen wordt opnieuw het pariteitsbit berekend en vergeleken met het vorige. Wordt er bij het ontcijferen van een teken een pariteitsfout ontdekt – hetgeen inhoudt dat dit teken zeker verkeerd overgekomen is – dan kan het ontvangende station vragen dat teken nog eens te sturen.

Niet waterdicht

De pariteit is echter geen waterdichte methode. Als er in één byte bijvoorbeeld twee enen zijn weggevallen, klopt de pariteit wel, maar is het verstuurde teken toch verminkt binnengekomen. Er zijn dus methodes gezocht om de detectie van transmissiefouten te verbeteren.
Eén ervan is de horizontale pariteitscontrole, zoals we die zojuist omschreven hebben, te combineren met een zogeheten longitudinale controle. Hierbij worden de bits in blokken van acht – over acht opvolgende tekens – ook in verticale richting gecontroleerd. Het voordeel van deze methode is dat fouten in een groot aantal gevallen automatisch kunnen worden hersteld, immers, de beide foute pariteitsbits geven keurig de 'coördinaten' van het verkeerde bitje aan in het blok. Een nadeel is de grote overhead aan controletekens die mee moet worden gestuurd. Deze combinatie-methode wordt overigens wel vaak toegepast bij het lezen en beschrijven van computer-tapes. En dan niet de MSX-cassettes, maar de grote spoelen zoals die op mainframes gebruikt worden.

Het gebruik van het pariteitsbit heeft nog andere nadelen. Een tekstverwerker gebruikt voor de opmaakcodes meestal alle acht bits in een byte. Ook letters met een accentteken hebben een 8-bits code. Als we een bestand uit een tekstverwerker omzetten naar puur ASCII wordt het bestand van de meeste besturingscodes ontdaan. De opmaak en de diacritische tekens gaan verloren. De ASCII-file die als platte tekst wordt verstuurd, moet daarop aan de kant van de ontvanger weer in zijn oorspronkelijke vorm worden hersteld.

Acht-bits overdracht

Het zou natuurlijk veel beter zijn alle acht bits van elke byte ongeschonden te verzenden, vooral als twee machines dezelfde tekstverwerker gebruiken. De opmaak en besturingscodes voor bijvoorbeeld de paginalengte, onderlijnen en vet kunnen dan gewoon in het bestand bewaard blijven.
Acht bits zijn helemaal essentieel als er uitvoerbare bestanden – programma's dus, ze eindigen op .COM of .EXE – moeten worden verstuurd. De pariteits-methode kan dan helemaal niet worden gebruikt. We zullen zo zien hoe dat probleem is opgelost.

Synchronisatie

Wanneer twee computers elkaar berichten willen sturen, moet eerst worden geregeld dat het ontvangende modem de bits op het juiste moment en met dezelfde snelheid binnenhaalt als waarmee het verzendende modem de bits verstuurt. Deze actie wordt synchroniseren genoemd. Er worden twee transmissiemodes onderscheiden: synchroon en asynchroon. Bij synchrone transmissie worden de interne klokken van beide modems vooraf éénmalig op elkaar afgesteld, waarna de tekens aaneengesloten worden verstuurd.

Bij asynchrone transmissie – de gebruikelijke vorm voor een gewone telefoonlijn – moet de ontvangende modem voor elk teken opnieuw worden gesynchroniseerd. Als we bijvoorbeeld via het toetsenbord gegevens invoeren zullen de tekens niet regelmatig worden verstuurd. Er zijn daarom tussen de tekens ook nog bitjes nodig om de communicerende systemen in de pas te houden. Elk teken wordt verpakt tussen twee synchronisatie-bits, een start- en een stopbit.

```
                                                    t
 | SP PA DB7 DB6 DB5 DB4 DB3 DB2 DB1 ST |<------------>| SP

 | 1  1   1   1   0   0   0   0   1   0 |<------------>| 1

ST: Startbit
DB1: Minst significante bit
DB7: Meest significante bit
PA: Pariteitsbit
SP: Stopbit

Deze instelling wordt vaak afgekort:  E/7/1 betekent even
pariteit, zeven databits en één stopbit; N/8/1 staat voor geen
pariteit, acht databits en één stopbit.
```

Figuur 2

Om de ontvangende modem te laten weten dat er een teken komt, wordt er eerst een startbit – een logische nul – verstuurd. Dit activeert het modem die vervolgens het teken binnenhaalt. Na het laatste databit of het pariteitsbit wordt een stopbit – een logische één – verstuurd om het modem weer in de uitgangspositie te zetten. Op de huidige systemen is één stopbit voldoende.
Slechts heel ouderwetse systemen werken nog wel eens met anderhalf of twee stopbits. Het aantal startbits is altijd één en hoeft nooit te worden opgegeven.
Het hele zo samengestelde pakketje wordt een 'frame' of seriële byte genoemd. Door het modem worden dus pakjes van tien bits op de lijn gezet. Zie het voorbeeld van een frame voor het teken 'a' bij even pariteit: zie figuur2.

Foutcorrectie-protocollen

Bij het oversturen van hele bestanden is de pariteitscontrole ontoereikend. De geeigende methode om ellende te voorkomen bij het oversturen van bestanden is het gebruik van een foutcorrectie-protocol.
Het meest bekende is Xmodem. Xmodem was het eerste foutcorrectie-protocol dat algemeen in gebruik genomen is. Het is het geesteskind van Ward Christiansen uit Chicago en het werd oorspronkelijk gewoon 'Modem' genoemd. In korte tijd groeide dit protocol uit tot een wereldstandaard.

Xmodem

Alle foutcorrectie-protocollen werken volgens dit principe: data worden gebundeld in kleine pakketjes en uit de waarde van elk character in het pakketje wordt een controlegetal berekend dat met het pakketje wordt meegestuurd.

Xmodem stelt pakketjes van 128 tekens samen en telt de waarde van de bytes op. Van de uitkomst wordt het laatste byte genomen en vervolgens als *checksum* aan het eind van elk pakketje toegevoegd. De ontvangende computer berekent aan zijn kant voor elk pakketje ook een checksum. Krijgt deze dezelfde uitkomst, dan zal de ontvanger een ACK-teken (Acknowledgement) sturen. Dit betekent zoveel als 'prima ontvangen, stuur de volgende maar'.
Mochten de twee uitkomsten niet exact overeenkomen, dan is er onderweg iets misgegaan en wordt er een NAK-teken (Negative Acknowledgement) teruggezonden om het betreffende pakketje opnieuw te laten verzenden.

Behalve de checksum worden ook een startcode, een bloknummer en het 1-complement – een rekenkundige truuk waarbij alle nullen in enen worden veranderd en omgekeerd – daarvan verstuurd. Bij elkaar opgeteld moeten bloknummer en 1-complement altijd 255 – acht keer één – zijn. Als de som niet 255 is, is er een transmissiefout opgetreden. Een extra beveiliging op het bloknummer derhalve.

Eén blok bestaat dus uit het start-teken, twee bytes voor het bloknummer, 128 databytes en het block-check character.

Xmodem heeft echter zijn beperkingen. Bij gebruik van Xmodem is er een kans van één op de 256 dat de checksum klopt, maar toch niet alle tekens goed zijn. Later is daarom Xmodem-CRC ontwikkeld, dat een uit twee bytes bestaand controle-getal berekent, waardoor de kans op een vergissing nog maar één op 65636 is. Bovendien wordt bij deze zogenaamde Cyclic Redundancy Check niet alleen rekening gehouden met de waarde van elk teken, maar ook met zijn plaats in het pakket. Twee bytes die zijn verwisseld sluipen dus niet meer door de controle heen.

Kermit de kikker

Het oude Xmodem kan geen nieuw pakketje sturen voordat het weet dat de vorige goed is aangekomen en *crasht* als er een vrij klein aantal pakketjes na elkaar zijn afgewezen.
Dit probleem bracht Bill Catchings en Frank de Cruz ertoe Kermit te schrijven. Deze twee studenten stuurden geregeld bestanden over met Xmodem tussen hun CP/M micro – met een Z80 als kloppend hart – en een mainframe op de University van Colombia. Met weinig succes overigens, want het mainframe was overbelast. Omdat deze computer wanhopig probeerde zijn tijd over een groot aantal gebruikers te verdelen, duurde het steeds net iets te lang om de datapakketjes te verwerken en de checksums te berekenen, waardoor Xmodem er de brui aan gaf. Catchings en de Cruz ontwierpen dus een nieuw full-duplex protocol om de communicatie tussen micro en mainframe af te handelen, zonder dat er eerst gemeld hoefde te worden of de pakketjes wel goed gearriveerd waren. Het programma werd Kermit gedoopt, naar de praatgrage kikker uit de Muppet-show.

Kermit kan bij een 7-bits dataflow toch binaire bestanden versturen. Het achtste bitje wordt dan in een apart frame verstuurd. De pakketjes die Kermit hanteert zijn vrij klein, maximaal 94 bytes, waardoor Kermit niet snel is.

Net als Christiansen eerder had gedaan, besloten Catchings en de Cruz hun geesteskind public domain te maken, ze publiceerden de volledige documentatie met de technische details en gaven de broncode van het programma vrij.
Hoewel Kermit oorspronkelijk bedoeld was om bestanden uit te wisselen tussen 7-bits mainframes en PC's, is Kermit hierdoor in vele versies, ook micro-tot-micro, beschikbaar gekomen.

Nieuwe protocollen

In de loop der tijd zijn er heel wat nieuwe protocollen ontwikkeld. Namen van bestandsoverdrachts-protocollen die u kunt tegenkomen zijn Ymodem, Zmodem en dergelijke. Dit zijn in wezen allemaal verder uitgewerkte versies van Xmodem en Kermit. Ze zijn echter sneller, betrouwbaarder dan deze oerprotocollen en bieden vaak de mogelijkheid een afgekeurd pakketje even achter te houden in plaats van direct opnieuw te versturen.

Voor MSX is voornamelijk Ymodem van belang.

Dat **Ymodem** is een snelle Xmodem variant. Toen de modems sneller en beter werden, bleken pakketjes van 128 bytes te onhandig. Een pakketje van 128 bytes heeft nogal een grote overhead door de additionele controle-bytes die meegestuurd en berekend moeten worden. Een paar extra bytes hier en daar in een klein bestandje maakt niet zoveel verschil, maar bij grote bestanden begint het aan te tellen. Als u een lange-afstands verbinding heeft, worden de 'gesprekskosten' dus hoger dan nodig.
Daarom werd Ymodem ontwikkeld. Ymodem verpakt de data in pakketten van maximaal 1024 tekens. De partijen kunnen elkaar doorgeven hoe groot de pakketjes moeten zijn. Blijken er door een slechte lijnverbinding te veel fouten op te treden, dan kan de pakketgrootte worden verkleind. Immers, al te vaak pakketten van 1024 bytes herhalen kost weer meer tijd dan bijvoorbeeld 256 bytes. Ymodem probeert zelf uit te vogelen welke pakketgrootte het gunstigst is en houdt daarbij rekening met de kwaliteit van de telefoonverbinding.

ASCII-transfer ten slotte is geen foutcorrectie-protocol. Deze mode gebruikt men slechts voor het versturen van tekst en alleen dan als er geen foutcorrectie-protocollen voor handen zijn.

Losse eindjes

Het communicatieprogramma kan ons ook nog vragen een terminalinstelling te kiezen. Als we verbinding hebben met een BBS zijn we als het ware te gast bij een hostcomputer. Onze computer dient een bepaald type terminal na te doen. Welk type moet worden geëmuleerd hangt af van het host-systeem. Gebruikelijke typen terminals zijn TTY of BBS-ANSI. Het systeem weet dan bijvoorbeeld hoe het de toetsenbordcodes moet interpreteren en of het grafische tekens kan versturen en kleur kan gebruiken. TTY is het simpelst en veiligst. BBS-ANSI is voor MS-DOS bestemd en is in staat middels controle-tekens kleur te gebruiken en stukken van het scherm selectief te herschrijven. Met de komst van de jANSI-TSR onder MemMan is dit ook op MSX een bruikbaar alternatief.

Sommige computers geven aan het eind van een regel alleen een CR-teken – een Carriage Return. Dit houdt in dat de ontvangende computer de cursor naar het begin van de regel zal sturen en de volgende tekens afdrukt. De laatst ontvangen regel wordt dan overschreven. De meeste communicatieprogramma's bieden daarom de mogelijkheid een LF-teken – een Line Feed – aan het CR-teken toe te voegen. Hierdoor komt de volgende tekst op een nieuwe regel terecht. Omgekeerd kan er bij zenden ook een regelopvoer worden toegevoegd. Wordt er op het scherm steeds een regel overgeslagen dan voeren beide partijen een Line Feed op en moet u de extra regelopvoer uitzetten.
Soms lukt het niet het modem zelf te laten bellen, dan kan het zijn dat uw modem en de telefooncentrale elkaar niet begrijpen. Het gaat dan om een Pulse Tone/Dial Tone-conflict. Sommige centrales werken nog met de oude pulse-treintjes, de nieuwere werken met kiestonen. Welke instelling moet worden gekozen hangt dus af van de centrale waarop u bent aangesloten. Heeft u een toestel met kiesschijf en hoort u het relais in het modem niet ratelen, dan staat deze waarschijnlijk ingesteld op kiestonen. In het NMS1250 programma kan er voor het nummer een 't' of een 'p' worden gezet om tonen of pulsjes te gebruiken.

PTT-goedkeuring

Het is verstandig een PTT-goedgekeurd modem aan te schaffen, maar de PTT-goedkeuring zegt niet alles over de kwaliteit van het modem. De PTT kijkt in de eerste plaats naar de veiligheidseisen. Het net moet natuurlijk worden afgeschermd voor hoge spanningen. Met een modem dat per ongeluk 220 Volt op lijn zet zullen ze niet zo blij zijn.
Omdat in de kabels onder de grond de aders over grote afstand naast elkaar liggen, is het net gevoelig voor overspraak. Er zijn daarom ook grenzen aan het signaal-niveau gesteld. Verder worden er speciale frequenties gebruikt voor de interne signalering, zoals de tonen van de druktoetstelefoon, maar er bestaan ook tooncodes die de centrales onderling gebruiken voor het 'routen' van het gesprek.

Door met de soundchip van de MSX deze schakeltonen na te bootsen, konden een paar slimme MSX-ers enkele jaren geleden via een centrale in Denemarken gratis over de hele wereld bellen. Na de ontdekking ervan zijn er overigens maatregelen genomen die deze truukjes moeten voorkomen.

Ten slotte

Datacommunicatie is niet meer iets voor wereldvreemde computerfreaks, iedereen kan een BBS bellen. Bij datacommunicatie zijn echter wel goede afspraken nodig, anders loopt de zaak hopeloos spaak. Zo'n afspraak noemen we een protocol. Daarin worden onder meer het aantal databits en de overdrachtssnelheid vastgelegd. Een verkeerd gekozen baudrate leidt steevast tot een onzinnige tekenbrij op het scherm.

Daarnaast bestaan er foutcorrectie-protocollen. Deze zijn niet overbodig, want bij communicatie via het telefoonnet gaat er vaak iets mis. Deze protocollen bundelen de gegevens in pakketjes en voegen er een controlegetal aan toe. Datacommunicatie is in feite pakketpost.

Mits men zich aan het protocol houdt kunnen de meest uiteenlopende typen computers met elkaar communiceren. De computers weten echt niet of ze door een MSX, een PC of een minicomputer worden gebeld. De toontjes die de modems elkaar zenden zijn dezelfde.

Het oorspronkelijke Xmodem berekende een simpele checksum die na elk blok werd verzonden. Latere protocollen werken met de veel betrouwbaarder cyclische redundantie-controles, de CRC-16's.

Het *downloaden* van bestanden uit BBS-en is een populair tijdverdrijf geworden. Er is veel leuke public domain programmatuur te vinden alsmede goede, overigens niet gratis, shareware. Het leuke van shareware is dat men een programma op de proef kan stellen voordat men besluit het te kopen.
Sommige BBS-en verwachten dat je in ruil voor het downloaden van enkele programma's zelf ook wat inlevert. Het opsturen van een bericht of programma wordt 'uploaden' genoemd.

De meeste bestanden in een BBS zijn gecomprimeerd, daardoor nemen ze minder ruimte op de (harde) schijven van de host-computer en worden de kosten bij het binnenhalen gedrukt. Voordat u op programmajacht gaat moet u dus over een compressie/decompressie-programma beschikken. Vaak worden deze door het BBS zelf aangeboden.
Veel BBS-en geven de keus uit 7-bits data plus pariteit of 8-bits data zonder pariteit. Kies dan altijd 8-bits data, want bij 7-bits data kunnen meestal geen programma-bestanden worden binnengehaald.

Sommige modems beschikken over een auto-answer mode. Deze modems zijn in staat zelf op te nemen. Deze apparaten kunnen dus door anderen of door uzelf van elders worden opgebeld. Met gebruik van de juiste software kunt u dan zelfs uw eigen BBS-je opzetten.

ASCII C-Compiler

C is een mooie taal. Maar niet echt de makkelijkste om onder de knie te krijgen. Temeer daar de kwaliteit van de MSX C-compilers vaak wat minder is, heeft C onder MSX'ers niet de populariteit verworven die het verdient. Toch is er een prima C voor MSX: die van ASCII. Alleen, helemaal in het Japans gedocumenteerd.

JAPANSE C-COMPILER VOOR DE LIEFHEBBERS

Een paar keer eerder in haar historie heeft MSX Computer Magazine C compilers besproken. In nummer 27 GST-C, de Hisoft C Compiler in MCM 39 en al heel lang geleden BDS-C in MCM 11. In deze besprekingen kwam al naar voren dat op de redactie een professionele C compiler van ASCII, het voormalige Microsoft Japan en ontwikkelaar van het MSX systeem, rondzwierf – maar door de Japanse documentatie niemand het nog aangedurfd had er eens goed naar te kijken. Maar de nieuwsgierigheid werd één MCM-medewerker – met een flinke dosis C ervaring op verschillende systemen – toch te machtig, de brave borst besloot de sprong in het diepe te wagen.

MSX-C 1.1 en 1.2

ASCII levert twee verschillende versies van MSX-C. Versie 1.1 is voor gebruik onder MSX-DOS 1 en versie 1.2 voor MSX-DOS 2. De compilers zijn in beginsel identiek, maar MSX-C 1.2 kan gebruik maken van subdirectories en levert extra routine-bibliotheken – libraries – om de extra functionaliteit van MSX-DOS 2 aan te spreken.
Naast MSX-C zelf is het voor de C-programmeur noodzakelijk om 'MSX-DOS Tools' of 'MSX-DOS2 Tools' voor MSX-DOS 2 – zie MCM 49 – te bezitten. Om MSX-C praktisch te kunnen inzetten heeft men het professionele assembler pakket Macro-80 met de bijbehorende tools Link-80 en Library-80 nodig. De gebruiker kan anders helemaal geen werkende programma's met MSX-C maken. Ook andere tools, zoals BSAVE.-COM, zijn feitelijk onmisbaar. Het eigenaardige is dat deze programma's niet met MSX-C worden meegeleverd. Al met al heeft men de nodige gereedschappen nodig, ASCII C is een professionele ontwikkelomgeving – waar men professioneel voor zal moeten betalen.

Traditioneel

In tegenstelling tot Turbo Pascal, dat met een geïntegreerde ontwikkelomgeving werkt, of Hisoft, dat met een losse editor en een compiler in één slag de source-file naar een COM-file vertaalt, doet MSX-C zijn werk op de traditionele manier. Om een C-programma om te vormen tot een uitvoerbaar machinetaal programma heeft MSX-C minimaal vier stappen nodig:

- *CF.COM*: van C-file naar TCO-file.
- *CG.COM*: van TCO-file naar MAC-file.
- *M80.COM*: van MAC-file naar REL-file.
- *L80.COM*: van REL-file(s) naar COM- of HEX-file.

CF.COM vertaalt het C programma naar een tijdelijk bestand – TCO staat voor Temporary Code Object – en controleert het programma op fouten. CG.COM – de code generator – neemt de TCO-file en vertaalt deze naar assembler voor Macro-80. M80.COM assembleert deze naar een objectcode bestand, een REL-file. Deze kan, eventueel in combinatie met anderen, door de linker L80.COM worden samengesmeed tot een COM- of HEX-file.

Onder MSX-DOS kan de COM-file meteen worden gebruikt, maar een HEX-file kan door BSAVE.COM geconverteerd worden naar een bestand dat men met BLOAD onder Basic kan laden. Ook kan de programmeur op deze manier programma's maken die in ROM kunnen staan. Hulpmiddelen zijn *FPC.COM* om parameters te controleren bij het aanroepen van functies uit andere modules, *MX.COM* om C-functies in een library op te nemen en *LIB80.COM* om libraries samen te stellen.

Flexibel

Deze procedure lijkt omslachtig en maakt het compileerproces traag. De voordelen echter zijn de grote flexibiliteit en het kunnen werken met echte libraries. Bijvoorbeeld het nadeel van libraries onder Turbo Pascal is dat alle procedures en functies elke keer weer worden vertaald en allemaal in de uiteindelijke COM-file worden opgenomen.
Voor de libraries die LIB80.COM onderhoudt en L80.COM gebruikt gelden die nadelen niet. Alleen de routines die men werkelijk aanroept, worden in het programma opgenomen. Daarnaast hoeft de programmeur bij een wijziging niet het gehele programma opnieuw te compileren.

Met MSX-C kan men een programma in modules verdelen. Elke module bestaat uit een losse C-file met daarin de nodige functies en variabelen. Al deze modules kan men apart vertalen en met L80.COM aan elkaar knopen.
Als de C-programmeur een wijziging aanbrengt in één van de modules, hoeft hij of zij na de vertaling van die module, slechts alle modules weer te linken. Een kwestie van een eenvoudige batch-file. Daardoor zal het compileerproces niet zoveel tijd meer in beslag nemen.

Toch blijft het compileren in zoveel stappen een trage bedoening. Een harddisk is dan een hele uitkomst. Een andere oplossing is om gebruik te maken van een RAM-disk. Met een MSX-computer die voldoende geheugen bezit – minimaal 256 KB werkgeheugen – valt prima met MSX-C te werken.

De C van MSX-C

MSX-C is een echte C compiler. Voor de C-experts: volledige implementatie van alle controle-structuren, zoals switch/case, while & do-while, for en if/else, structures en unions, typedef, macro's met parameters, de komma-operator, normale C-typecasting, functies met variabele parameters en last but not least: een prima preprocessor: #include – genest ! – #ifdef, #else etcetera. Prima. Zie ook het kader 'MSX-C en standaard C'.

Tekortkomingen heeft MSX-C natuurlijk ook. Het meest opvallende is het ontbreken van gebroken getallen en de long. De compiler is wel op de toekomst voorbereid zodat men de *keywords* double, float en long niet voor andere doeleinden kan gebruiken, of men moet slim met de preprocessor omgaan.

Een echte blunder van ASCII is dat de programmeur geen assembler in de C-tekst op kan nemen. Natuurlijk kan men de uiteindelijk gegenereerde assembler-file met de hand aanpassen en instructies toevoegen. Het vervelende is dat men dan bij een latere wijziging van de C-source de handmatige wijzigingen opnieuw moet aanbrengen. Vergeet men dit, dan zal het programma niet correct werken.

Te verdedigen valt wel om de code – als het programma klaar is – handmatig te optimaliseren. Deze techniek wordt vaak door PC-programmeurs bij het optimaliseren van tijdkritische delen toegepast. Wellicht ten overvloede: de MSX-C programmeur kan natuurlijk wel assembler-routines aanroepen.

Standaard libraries

ASCII levert bij MSX-C een standaard library mee voor beeldscherm-, toetsenbord- en disk-I/O. Ook extra functies voor het aanroepen van de BDOS en BIOS, het alloceren van geheugen, een quick-sort routine en stringmanipulaties zijn niet vergeten. Alle functies zijn gelijk of lijken sterk op die in de standaard C library. Aan MSX-C 1.2 is ook een uitgebreide MSX-DOS2 routine-bibliotheek toegevoegd.

De meegeleverde libraries staan in vertaalde vorm en als source, zowel in C als assembler, op de diskette. De MSX-C programmeur kan deze bestuderen en naar eigen smaak aanpassen en verbeteren. Batch-files voor automatische compilatie en samenstelling van de libraries zijn ook aanwezig. ASCII levert in Japan ook nog extra C libraries met functies voor geluid en graphics.

Snelheid

Mag de snelheid van het compileren niet het sterkte punt van MSX-C zijn – de grote flexibiliteit eist zijn tol – de snelheid van de uiteindelijke machinetaal is dat daarentegen wel.
Een vergelijking met enkele andere bekende compilers is gemaakt door 1000 getallen in een worst-case situatie te sorteren door middel van het bubblesort algorithme. Turbo Pascal 3.0a levert een programma af dat daar 171 seconden over doet. KUN-Basic klaart de klus in 124 seconden. Een C-versie van hetzelfde algoritme doet er – na compilatie door MSX-C – 93 seconden over. Het bubblesort algoritme is natuurlijk steeds gelijk en het vullen van een worst-case array gebeurt bij alle drie op dezelfde wijze. Wel zijn de eigenschappen van de taal daarbij zoveel mogelijk benut.
Ook een vergelijking met MCBC viel duidelijk in het voordeel van MSX-C uit. Het snelheidsverschil – afhankelijk van de toepassing – ligt tussen de 1.5 en 3.

Code

De goede snelheidsresultaten die MSX-C biedt, maakten ons nieuwsgierig naar de code die de compiler genereert. Omdat MSX-C naar assembler vertaalt, valt de uitvoer van de compiler zonder problemen te bekijken.
Opvallend is dat de compiler zo efficiënt mogelijk met registers en geheugen omgaat. Hij zoekt zelf uit welke variabe-

MSX-C en standaard C

Een steeds terugkerende opmerking bij de recensies van C compilers in MSX Computer Magazine was dat het gebruikte C dialect sterk afweek van de C standaard. Geen gebroken getallen – double en float – geen structures en typedef, een afwijkende typecastmethode – het omzetten van een type variabele in een andere – een beperkte preprocessor en ga zo maar door. MSX-C ondersteunt geen gebroken getallen, maar lijkt voor de rest verrassend veel op een echte C compiler. Maar wat is eigenlijk echt C?

Sinds een paar jaar bestaat een officiële C standaard: ANSI-C. Aan deze standaard voldoet MSX-C echter niet. ANSI-C is heel nauwkeurig gedefinieerd en biedt veel meer dan de oorspronkelijke taal C. In de zeventiger jaren ontwikkelden B.W. Kernighan en D.M. Ritchie de taal C om er een operating system – UNIX – mee te schrijven. De ontwikkeling van C is in stappen gegaan en de taal werd steeds aangepast. De laatste versie – bekend als K&R-C – werd tot aan de komst van ANSI-C als standaard beschouwd. Vervelend is dat bij veel systemen nog steeds K&R-C compilers gebruikt worden en ANSI-C programma's niet accepteren. Met enige handigheid zijn C programma's gelukkig zodanig te bouwen dat ze zowel aan de ANSI-C als aan de K&R-C standaard voldoen.

MSX-C voldoet bijna aan de K&R-C standaard. Enkele kenmerken zijn duidelijk uit het pre-K&R tijdperk. Bijvoorbeeld – voor de kenners – ondersteunt MSX-C wel structures maar niet het automatisch kopiëren van structures, zodat onder andere functies geen structures kunnen teruggeven. Aan de andere kant gaat MSX-C verder dan K&R-C bij het opsporen van fouten in een C programma. Een K&R-C compiler vindt bijna alles goed – syntax errors uitgezonderd natuurlijk – en laat de nauwkeurige controles over aan een apart programma, *lint* genaamd, over. ANSI-C is daarentegen heel kritisch. MSX-C zit daar een beetje tussenin en heeft een extra programmaatje – *fpc.com* – voor de controle op het juist doorgeven van parameters aan functies.

Samengevat : MSX-C geeft de MSX-programmeur echt het gevoel met een C compiler bezig te zijn en niet – zoals bij GST-C en Hisoft C min of meer het geval is – met een taal die van C is afgeleid.
Sinds een paar jaar bestaat ook een object georiënteerde C standaard – onder de naam C++ – die ook nog steeds in ontwikkeling is. Let er op dat Hisoft C soms ook onder de naam Hisoft C++ wordt aangeboden. Met C++ heeft het helaas niets te maken.

len het beste in een register bewaard kunnen worden. De programmeur kan aan de compiler meegeven op welke wijze MSX-C zijn werk moet doen. Met behulp van het *#pragma*-preprocessor commando kan onder andere bepaald worden of MSX-C wel of niet code moet genereren waarbij men recursief kan werken.
Aan te bevelen valt om, als het niet absoluut noodzakelijk is, niet recursief te werken, dan levert MSX-C de meest geoptimaliseerde code. Zo verloopt bijvoorbeeld de parameter-overdracht bij het aanroepen van een functie dan via de registers van de Z80 en niet via de stack. Het voordeel is dat men, naast de ruimte en tijdsbesparing, dan ook BIOS-routines als C functies kan aanroepen zonder daar iets extra's voor te hoeven doen. Zie ook de voorbeeldlisting.

De vertaling van loop-constructies als *for* en *while* wordt werkelijk knap gedaan. MSX-C ziet bijvoorbeeld of een loop de laatste opdracht in een functie is. Zo ja, dan wordt het verlaten van de loop niet met een jump gedaan – wat normaliter het geval is – maar met een return. Dat scheelt toch een paar bytes en klokpulsen...

Ballast

Bij het linken met MSX-C 1.1 wordt extra code aan het programma toegevoegd om redirectioning en piping mogelijk te maken, iets wat normaal onder MSX-DOS 1 niet kan. MSX-ers die MSX-DOS Tools kennen – geschreven in MSX-C – weten dat dit handig kan zijn. Maar in vele gevallen is die mogelijkheid overtollige ballast.
Dankzij de grote vrijheid die MSX-C aan de programmeur biedt is daar makkelijk iets aan te doen. Neem als voorbeeld het grafische demoprogrammaatje *Q.COM* op de MSX-C diskette. Q.COM bij MSX-C 1.1 is 6656 bytes groot en bij MSX-C 1.2 3456 bytes, terwijl beiden exact hetzelfde doen. Die ruime 3 kB extra is voor de kunstmatige redirectioning. Maar bij grafisch werken heeft men die mogelijkheid natuurlijk niet nodig.

Een experimentje met het linken en compileren van Q onder MSX-C 1.1 bracht de uiteindelijke lengte van Q.COM terug naar 1 kB, zonder ook maar iets aan de oorspronkelijk code te doen. Verder experimenteren om een BLOAD-versie van Q te maken leverde Q.BIN op, met een lengte van 763 bytes. Aan het programma werd alweer niets veranderd en ook werden geen handmatige optimalisaties aan de uiteindelijke code verricht. De kwaliteit en de uitgebreide mogelijkheden blijkt hier duidelijk uit.

Cross Software Development voor MSX

Voor de meeste MSX-ers zal het vanzelfsprekend zijn dat MSX-programma's ook op MSX-computers gemaakt worden. Ook als men met MSX-C werkt is dat zo. Maar een hele andere benadering is werken via de 'Cross Software Development'-methode. Hierbij wordt de software op een ander computer-systeem ontwikkeld dan waar hij uiteindelijk op zal moeten gaan draaien.
Vooral voor PC's onder MS-DOS bestaan vele assemblers voor de Z80. Deze zijn vaak compatible met Macro-80 of Gen-80. Wat het nog aantrekkelijker kan maken is dat men naast commerciële versies ook public-domain Z80-crossassemblers kan vinden. Soms krijgt men de source – meestal C – erbij. Ook bestaan er cross-compilers voor de Z80, bijvoorbeeld Aztec-C onder MS-DOS.

Deze assemblers en compilers zijn voornamelijk ontwikkeld omdat de Z80 niet alleen in normale computers wordt toegepast maar ook in allerlei speciale apparatuur zoals koffieautomaten. En programmeren op een koffieautomaat is toch wat lastig... Overigens passen vele Japanse software-ontwikkelaars al heel lang cross-development toe bij het maken van MSX-programmatuur. Als u bijvoorbeeld het spel Dixdaef van Tecnosoft bezit, moet u op de diskette de file *D'.DOC* eens bekijken.

Voorbeeld

De C-listing bij dit artikel geeft een goed beeld wat men allemaal met MSX-C kan doen. De onderstaande commando's maken uit de file *GAME.C* een eenvoudig machinetaal-spelletje van maar 352 bytes groot. Zonder ook één instructie in machinetaal te programmeren maakt men een simpele versie van een squash spelletje, dat in de play-queue past. Het programma werkt met sprites – die soepel op de timer-interrupt bewegen – en is zowel met joystick als toetsenbord te besturen.
Op MCM diskette 51 staat naast de file GAME.C ook de door MSX-C gegenereerde assemblerfile GAME.MAC, het uiteindelijke machinetaal programmaatje GAME.BIN en de batch file – MAKEGAME.BAT – waarmee men GAME.C kan compileren:

```
cf game
cg -k game
m80 =game/z
l80
/p:f975,game,game/x/n/e:main@
bsave game.hex game.bin
```

Conclusie

MSX-C is een professioneel pakket, maar helaas niet eenvoudig is het gebruik. Beginners in C kunnen hun eerste stappen beter met Hisoft C of Small C – public domain ! – zetten en die zijn nog een stuk goedkoper ook. Basic-programmeurs die met gestructureerde talen willen gaan werken kunnen beter met Pascal beginnen. MSX-C is vooral bedoeld voor MSX-programmeurs die ruime ervaring met C hebben – bijvoorbeeld op de PC – en ook goed thuis zijn in Z80-machinecode.

MSX-C is heel goed bruikbaar voor het maken hele kleine programmaatjes – zie het voorbeeld – maar vooral door de mogelijkheid van separaat compileren en het maken van libraries zijn grote MSX-software projecten te realiseren. Professioneel gereedschap!

Onder de nadelen van MSX-C moet ook de voor niet-Japanners onbruikbare documentatie genoemd worden. Er valt met enige handigheid nog wel Engelse documentatie over Macro-80 te vinden, voor MSX-C 1.1 en MSX-C 1.2 is de programmeur op ervaring, intuïtie en doorzettingsvermogen aangewezen. Van de voorbeelden op de diskette valt gelukkig een hoop te leren.
Het grootste struikelblok is echter de prijs en de verkrijgbaarheid. Omdat MSX-C zonder de MSX-DOS tools niets waard is, moet toch met een investering van minimaal *f* 500,- rekening gehouden worden. Mocht men dit het waard vinden wordt blijft nog het zoeken naar een manier om het uit Japan hier te krijgen over. Een rondje langs de importerende clubs lijkt de enige mogelijkheid.

Producent : ASCII
Prijzen:
MSX-C 1.1 of 1.2: 19.800 Yen (ongeveer *f* 280,-)
MSX-DOS Tools of MSX-DOS2 Tools: 14.800 Yen (ongeveer *f* 210,-)

Leverancier:
In MCM 49 in de recensie over MSX-SBUG2 en MSX-DOS2 Tools vertelden we al: Probeer het eens bij uw favoriete club. Wie deze pakketten in aantallen gaat importeren mag ons schrijven, we vermelden het graag in één van de komende nummers van MCM.

```
/*=======================================================================

   <SIMPEL PONG>

   (c)1992 MSX Computer Magazine

Simpele versie van <Pong> voor MSX-C 1.1 of 1.2. Hij roept de MSX-BIOS aan
zonder gebruik te maken van handmatige machinetaal-programmering. Bij het
linken moet het startadres zich boven 0x4000 (&h4000) bevinden.

Gebruik:
 - Beweeg het batje met joystick of cursortoetsen.
 - Verlaat het spel met <ESC>
 - SIMPEL PONG werkt op alle MSX-computers. De meegeleverde bload-versie
   heeft als beginadres &Hf975 - het programma past ruim in de play-queues -
   dus werkt hij zelfs op 8 KB-machines ! Al moet hij voor 32 KB of minder
   wel eerst op een cassette gezet worden, want voor een diskdrive moet een
   MSX-computer minimaal 64 Kb bezitten.
=======================================================================*/
#pragma nonrec

typedef char    void;

#define chgmod          (*(void (*)())0x005f)
#define ldirvm          (*(void (*)())0x005c)
#define chgclr          (*(void (*)())0x0062)
#define calpat          (*(void * (*)())0x0084)
#define calatr          (*(void * (*)())0x0087)
#define chput           (*(void (*)())0x00a2)
#define posit           (*(void (*)())0x00c6)
#define gtstck          (*(char (*)())0x00d5)
#define snsmat          (*(char (*)())0x0141)
#define FORCLR          (*(char *)0xf3e9)
#define BAKCLR          (*(char *)0xf3ea)
#define BDRCLR          (*(char *)0xf3eb)
#define INTCNT          (*(unsigned *)0xfca2)

typedef struct
{
        char    YPos;
        char    XPos;
        char    PtrNr;
        char    Color;
}       Sprite;

static  char    RacketPtrn[8] = { 0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0xff,0xff };
static  Sprite  Racket        = { 180 , 150, 0, 1 };
static  char    BallPtrn[8]   = { 0x3c,0x7e,0xff,0xff,0xff,0xff,0x7e,0x3c };
static  Sprite  Ball          = { 2, 3, 1, 8 };
static  char    DXTable[9]    = { 0, 0, 3, 3, 3, 0,-3,-3,-3 };
static  void    *BallAtr,*RacketAtr;
static  char    Balldx = 3;
static  char    Balldy = 2;
static  char    Score  = 0;

void    Init(),MvBall(),MvRacket(),DspScore();
char    Touched(),abs();

void    main()
{
        unsigned int    oldval;

        chgmod((char)1);
        FORCLR = 1; BAKCLR = 7; BDRCLR = 2;
        chgclr();
```

```
        DspScore();

        while(snsmat((char)7)!=(char)0xfb)
        {
                char    g = gtstck((char)0) | gtstck((char)1);

                if(INTCNT!=oldval)
                {
                        oldval = INTCNT;
                        MvRacket(DXTable[g]);
                        MvBall();
                }
        }
        chgmod((char)0);
}

void    Init()
{
        ldirvm(RacketPtrn,calpat((char)0),8);
        ldirvm(BallPtrn,calpat((char)1),8);
        BallAtr = ( RacketAtr = calatr((char)0) )+sizeof(Sprite);
        Ball.YPos = 2;
}

void    DspScore()
{
        posit(0x0102);
        chput((char)0x30+ Score++); /* verbeteren !! */
        Init();
}

void    MvRacket(dx)
        char    dx;
{
        Racket.XPos+=dx;
        ldirvm(&Racket,RacketAtr,sizeof(Sprite));
}

void    MvBall()
{
        char    *x = &Ball.XPos;
        char    *y = &Ball.YPos;

        if(*y==(char)184)
        {
                DspScore();
                return;
        }
        if(*x==0 || *x==(char)249)      Balldx = -Balldx;
        if(*y==0 || Touched())          Balldy = -Balldy;
        *x += Balldx; *y += Balldy;
        ldirvm(&Ball,BallAtr,sizeof(Sprite));
}

char    Touched()
{
        return  (Racket.YPos==Ball.YPos && abs(Racket.XPos-Ball.XPos)<9);
}

char    abs(q)
        char    q;
{
        if(q&0x80)      return q;
                else    return  q;
}
```

De soldeerbout Goedkope RS232



Van huis uit zijn is de MSX computer voorzien van diverse aansluitingen, zoals de joystick I/O poorten, de Centronics printerpoort en de cartridge uitbreidingspoorten. In dit lijstje ontbreekt echter jammer genoeg de belangrijke RS232 poort voor seriële communicatie. Wie zo'n interface nodig heeft, zal hem als optie moeten aanschaffen; behalve bij enkele MSX1 computers zoals de Spectravideo Xpress, die van huis uit een RS232 hebben ingebouwd.

CATEGORIE:
ROKEND TIN

Helaas is de verkrijgbaarheid van MSX RS232 cartridges zeer slecht. Als men al ergens een leverancier weet te vinden, zal men er al snel enkele honderden guldens voor moeten betalen. Met de in dit artikel beschreven uitbreiding – die slechts ongeveer een tientje kost! – kan men van een MSX modem cartridge een RS232 poort maken. En het modem blijft natuurlijk ook gewoon bruikbaar als modem!
Samen met het speciale Miniware M4000 MSX modem aanbod – zie elders in dit nummer – is een RS232 heel betaalbaar, als men even zelf wat soldeert.

Toepassing

Een RS232 interface kan gebruikt worden om randapparatuur van allerlei inslag aan de computer te koppelen. Vaak zullen dit externe modems zijn, maar ook sommige printers of scanners laten zich via een RS232 poort aansluiten, bovendien is een RS232 ideaal om computers onderling te koppelen. Met een RS232 interface kunnen vrijwel alle modems worden aangestuurd, vooral de zogenaamde Hayes-compatible modems zijn populair. Dit komt omdat deze modems zeer uitgebreide instelmogelijkheden hebben, die eenvoudig ingesteld kunnen worden door 'AT' commando's in te tikken. Zelfs als er een eenvoudig communicatieprogramma gebruikt wordt zijn alle opties toch bereikbaar. En die moderne modems hebben heel wat in hun mars, alleen al qua bereikbare snelheid: een 2400 baud Full Duplex modem kost slechts een paar honderd gulden als men even zoekt!

De RS232

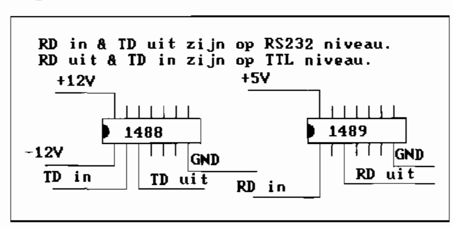
Om een RS232 interface te maken zijn in principe slechts drie draadjes nodig. Dit zijn aarde, transmit data (TD) en receive data (RD). De communicatie via een RS232 poort is serieel, wat betekent dat de gegevens als één lange reeks van losse bits – de digitale weergave van een '0' of een '1' – worden verstuurd of ontvangen.

Volgens de RS232 specificaties, moet een logische '0' op een datalijn worden weergegeven door een spanning tussen 3 en 25 Volt, en een logische '1' door een spanning tussen -3 en -25 Volt. De signalen die in een MSX modem beschikbaar zijn, voldoen jammer genoeg niet aan deze specificatie. Er wordt 0 Volt gebruikt voor het weergeven van een logische '1', en 5 Volt voor een logische '0'. Gelukkig is het transformeren van deze spanningen eenvoudig. Het inkomende RD signaal, dat meestal varieert tussen -12 Volt en +12 volt, moet worden teruggebracht tot waarden tussen 0 en 5 Volt. Hiervoor wordt een chip van het type '1489' gebruikt. Ook het TD signaal moet worden omgevormd, hiervoor wordt een 1488 IC gebruikt. Deze chip levert bij een ingangsspanning van 0 Volt een uitgangsspanning van -12 Volt, en bij een ingangsspanning van 5 Volt een uitgangsspanning van 12 Volt.

Inbouwprintje

Het is vrij eenvoudig om uit het Telcom, Philips NMS 1250 of en het Miniware M4000 modem de signalen af te tappen, die nodig zijn om een minimaal uitgeruste maar prima bruikbare RS232 interface samen te stellen.
In het MSX modem moeten twee extra IC's – de 1488 en de 1489 – worden ingebouwd. Het beste kunt u deze componenten vastsolderen op een klein experimenteerprintje. Figuur 1 toont het aansluitschema van deze twee chips. De benodigde spanningen kunnen uit het MSX modem worden betrokken. In het geval dat het printje wordt ingebouwd in een Miniware of Philips modem kan de 12 Volt spanning op pin 14 van de 1488 –

Figuur 1

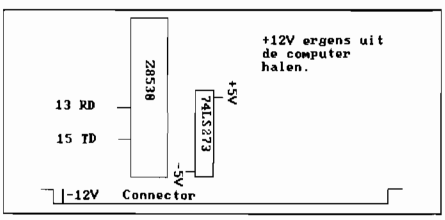


die nodig is om het TD signaal te transformeren – niet uit het modem worden betrokken. Deze pin zal dan moeten worden aangesloten op de 5 Volt. Dit is echter geen probleem, de RS232 standaard vereist immers dat er een spanning wordt gebruikt die ergens tussen de 3 en 25 volt ligt.

Indien een 25-polige RS232 ofwel D-connector wordt gebruikt, dienen de volgende aansluitingen te worden aangelegd.
Pin 2 van de RS232 connector wordt verbonden met pin 3 – TD-uit – van de 1488. Pin 3 van de RS232 wordt verbonden met pin 1 van 1489, dit is het signaal RD-in. Ten slotte wordt pin 7 van de connector verbonden met de aarde, die betrokken wordt vanaf een geschikt punt in het MSX modem; zie de figuren bij dit artikel.

Philips en Miniware

Het uitbreiden van de Miniware M4000 en NMS 1250 werkt als volgt. Maak het modem open en leg de print neer, met de componentenzijde naar boven en de connector naar u toe. Links van het midden zit een groot IC, met als type-aanduiding "Z8530", zie ook figuur 2.

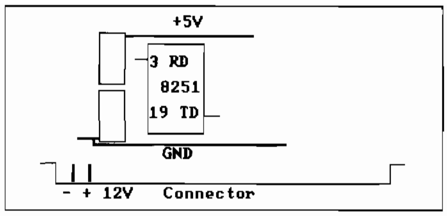


Figuur 2

De TD en RD signalen zijn beschikbaar op respectievelijk pin 15 en pin 13 van deze chip. Het TD-signaal van de Z8530 moet worden verbonden met 'TD in' van de 1488. De RD vanaf de Z8530 wordt gekoppeld aan de 'RD uit' van de 1489.
Rechts naast de Z8530 zit een 74LS273 IC. Op pin 20 van deze chip is +5 Volt beschikbaar en op pin 10 de GROUND ofwel aarde. Verder staat uiterst links op de cartridge connector – op pin 50 – een spanning van -12 Volt. Al deze spanningen kunnen worden verbonden met de aangegeven punten op het inbouwprintje.

De MT-Telcom modems

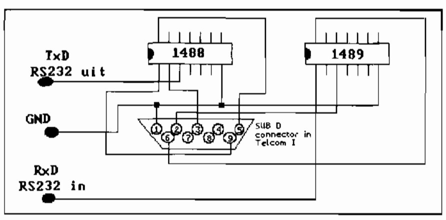
Nadat het Telcom-I of Telcom-II modem is geopend, legt u de print met de componentenzijde naar boven neer en met de cartridge connector naar u toe. Zie figuur 3. Iets links van het midden bevindt zich een groot IC van type "8251". Zowel



Figuur 3

boven als onder deze chip loopt een printspoor dat iets breder is dan de overige. Op het bovenste printspoor staat een spanning van 5 Volt. Deze spanning is nodig voor het inbouwkaartje, evenals de GROUND die van het onderste printspoor afgetakt kan worden. De -12 Volt staat op pin 50 – uiterst links – van de cartridge-connector. Op de pin rechts daarnaast – pin 48 – is de benodigde +12 Volt te vinden. De belangrijkste signalen, TD en RD, zijn beschikbaar op respectievelijk pin 19 en 3 van het 8251 IC. Het TD-signaal van de 8251 moet worden verbonden met 'TD in' van de 1488. De RD vanaf de 8251 wordt gesoldeerd aan de 'RD uit' van de 1489.

Indien u een Telcom-I modem heeft, kunt u het inbouwprintje ook aansluiten aan de SUB-D connector van het modem. Zie voor het aansluitschema figuur 4.



Figuur 4

Specificaties

De hier omschreven RS232 poort beschikt alleen over de meest noodzakelijke signaallijnen. Een wat uitgebreidere RS232 poort beschikt ook CTS/RTS lijnen, DTR/DSR en CD. De afkorting CTS staat voor Clear To Send, RTS betekent Ready To Send. Deze signalen worden gebruikt voor het zogenaamde 'hand shaking' tussen het modem en de computer. Ook Data Terminal Ready en Data Set Ready zijn voor dit doel bestemd, hieruit kan worden afgeleid of de computer en het modem al dan niet zijn ingeschakeld. Omdat deze signalen in onze beperkte RS232 interface niet zijn aangesloten, is het voor de computer niet mogelijk om te bepalen of het modem gereed staat, of andersom. In de praktijk levert dit geen problemen op, mits de gebruikte baudrates bij beide partijen gelijk zijn. Maar dat geldt natuurlijk voor alle communicatie via een asynchrone seriële poort. Ten slotte ontbreekt ook het Carrier Detect signaal, waarmee de computer kan bepalen of er al dan niet een geldige verbinding met een ander modem tot stand is gebracht. Dit signaal is niet nodig, omdat Hayes compatible modems door middel van schermboodschappen te kennen geven of er al dan niet een verbinding tot stand is gebracht.
Al met al zijn we best tevreden met de schakeling, met weinig geld en moeite kan toch een goed werkende seriële poort aan de MSX computer worden toegevoegd, zij het dat deze niet voldoet aan de MSX standaard specificaties. Immers, het ROM-BIOS en het Modem-Basic ontbreken. Maar gelukkig is hiervoor een alternatief beschikbaar, in de vorm van het communicatieprogramma MOD.

Programmatuur

Er bestaat namelijk een versie van MOD, die speciaal geschreven is voor de hier beschreven RS232 interfaces. Dit programma is gemaakt door Huib Walta – die overigens ook de in dit artikel RS232 uitbreiding heeft ontworpen en beschikbaar gesteld; waarvoor onze dank.

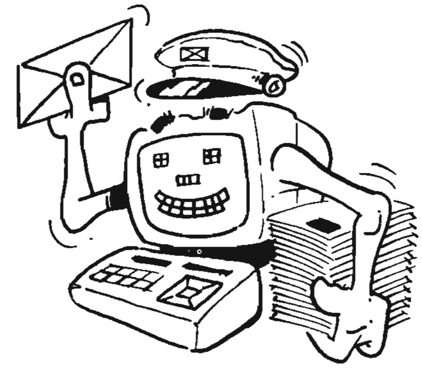
Evenals de gewone MOD versies, is de RS232 versie van MOD beschikbaar bij M.S. BBS Jos-Tel. Op het Miniware/Philips modem kunnen bestanden worden overgepiept op snelheden tot en met 19200 baud. Wanneer echter een bulletin board wordt gebeld met een high-speed modem treden problemen op – de schermsnelheid van de standaard MSX computer is niet hoog genoeg.
Op een gewone MSX computer, zonder 7 MHz versnellerprint, kan tot en met 2400 baud goed gewerkt worden. Op een Turbo-R computer is ook 9600 baud geen enkel probleem.

MOD voor het RS232 interface kan besteld worden door 40 gulden over te maken op giro 2827142, ten name van M.S. BBS Jos-Tel, Warns. Deze prijs is inclusief diskette en verzendkosten. Vermeld op de overschrijving of het gaat om de "Telcom RS232" versie of "NMS 1250/Miniware RS232" versie. Van die 40 gulden die MOD kost worden er door Jos-Tel weer 35 overgemaakt op giro 6989 van de stichting Vrienden Multiple Sclerose Research, Den Haag.

Meer informatie:

M.S. BBS Jos-Tel
Kampenspaed 4
8721 GL Warns
Tel. BBS: 05149-1837

Lezersbrieven



Onze postbus ligt elke dag opnieuw vol met brieven. Het is helaas ondoenlijk om iedereen persoonlijk te antwoorden, maar als het even kan laten we wel iets horen. Bijvoorbeeld via deze pagina, waar we brieven plaatsen die voor zoveel mogelijk mensen interessant zijn.

Overigens zijn alle brieven welkom. Ze worden wel degelijk gelezen en hebben zo hun invloed op de samenstelling van dit blad. Vermeld echter altijd uw volledige naam, adres en telefoonnummer in de brief. Wanneer u zeker wilt zijn van een antwoord, kunt u het beste de vragenlijn bellen.

Dinsdag- en vrijdagmiddag, tussen twee en vier uur, zijn er bijna altijd redacteuren bereikbaar op ons gewone telefoonnummer: 020-6242636. Buiten die dagen en tijden bellen heeft geen zin, dan zijn we met ons gewone werk bezig.

Mappers op kweek?

Het volgende verhaal spreekt voor zich. We zullen het verder dan ook niet van commentaar voorzien, behalve door te bevestigen dat er op de redactie inderdaad verschillende biologen rondhuppelen, die overigens van deskundige mening zijn dat het waarschijnlijk niets wordt, met dit experiment.

Geachte MCM-redactie,

Omdat wij denken dat de prijzen van geheugenuitbreidingen voor veel hobbyisten toch wat hoog zijn vragen wij uw aandacht voor het volgende: het zelf fokken van geheugenchips.
Hiertoe zijn wij op kleine schaal begonnen met een low-cost experiment. De resultaten zijn echter nog niet van dien aard dat hierover al iets gepubliceerd kan worden. Graag zouden wij hieraan verder werken, maar dan hebben wij enige hulp nodig van uw kant.

Ons is bekend dat zich in uw redactionele spelonken een bioloog placht op te houden. Als hij genegen is om ons, pro-deo, van advies te dienen stellen wij dit zeer op prijs.
Het eerste probleem dat opgelost moet worden is dat de nakomelingen geen geheugenchips blijken te zijn, maar slechts eenvoudige timers en flip-flops.

Misschien moeten wij wachten tot deze volwassen zijn, maar we hebben onze twijfels. Bij voorbaat dank voor uw aandacht.

Fam. Straver, Hoogezand

PRINT in ML

Waar in Basic voor bijna alles wat je wilt een kant en klaar commando is, moet er in machinetaal meestal een complete routine voor geschreven worden. We ontvingen de volgende brief van een machinetaalprogrammeur in nood:

Mijne heren,

Ik probeer mij het programmeren in machinetaal wat aan te leren en gebruik daarvoor Devpac 80. Het probleem zit hem in het aanroepen van bepaalde functies (CHGET en CHPUT)
Toen dat na een hoop geprobeer niet wilde lukken dacht ik gebruik te maken van de OUT instructie. En ook dit kreeg ik niet goed voor elkaar.

Mijn vragen zijn dus of u mij kunt vertellen hoe ik routines als CHPUT uit Devpac 80 aanroep en waar het schermgeheugen zit van de NMS 8250 in verband met het gebruik van die OUT-instructie. Bij voorbaat dank,

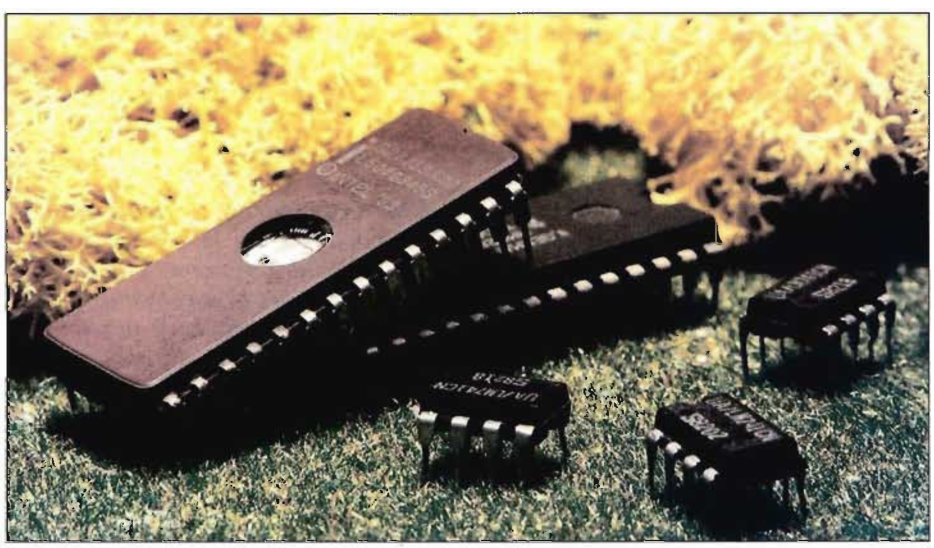
W.T. Keijzer, Den Helder

Tja, kijk, dat is nogal wat. Om te beginnen zullen we uw tweede vraag maar even vergeten. Het direct naar het VideoRAM sturen van tekens is vrij ingewikkeld, zeker als je het netjes volgens de standaard wilt doen. Bovendien lost dat uw probleem wel op voor CHPUT, maar CHGET kunt u dan nog steeds niet gebruiken!

De oorzaak van uw problemen is waarschijnlijk dat Devpac 80 standaard .COM files aanmaakt, die dus vanuit een MSXDOS omgeving gestart kunnen worden. In die situatie is in het volledige Z80-adresbereik RAM ingeschakeld, en kunt u gebruik maken van de zogenaamde DOS functies, door middel van een CALL naar adres &h0005.

De functies CHPUT en CHGET zijn echter geen DOS maar BIOS routines. Ze zijn te vinden in het 16 kB grote BIOS ROM dat in iedere MSX te vinden is in slot 0 of 0-0 en onder MSX Basic standaard actief is.
Er zijn dan ook twee oplossingen mogelijk: ten eerste kunt u in plaats van .COM files BLOAD files maken en ten tweede kunt u een zogenaamde 'interslot call' gebruiken om uit een MSXDOS omgeving toch het BIOS te kunnen benaderen.

Om BLOAD files te maken hoeft u in feite niet eens zoveel te doen, het is alleen wel



LEZERS AAN HET WOORD

een kwestie van even weten. Elk BLOAD-file bevat namelijk een zogenaamde 'header' met daarin een herkenningsbyte, een startadres, een eindadres en een executieadres. Deze header kunt u natuurlijk zonder problemen door Devpac laten aanmaken:

```
defb #FE    ; herkenning
defw start  ; beginadres
defw einde  ; eindadres
defw start  ; runadres

org #9100   ; laad-adres

start:      ; programma begin

einde:      ; programma einde
```

Door tussen de labels 'start' en 'einde' uw programma te plaatsen, eindigend met een RET instructie om terug te keren naar Basic, kunt u in Devpac BLOAD files maken en de BIOS routines direct aanroepen. Let er wel op dat er achter 'einde' geen instructie meer mag staan, ook niet op dezelfde regel. Overigens geeft Devpac na het assembleren nog wel de extensie .COM aan het bestand, u zult het zelf even naar .BIN moeten hernoemen, om verwarring te voorkomen.
Het laad-adres staat wordt in dit voorbeeld door de 'org' instructie aan de assembler op &h9100 ingesteld. Dat is een adres waarop het programma, ook als het wat groter is, meestal vlekkeloos zal draaien.

De andere oplossing is zoals gezegd de zogenaamde interslot call. Oftewel: het aanroepen van een routine in een ander slot. De interslot call routine bevindt zich zowel in het BIOS als onder DOS op adres &h001C en vertoont het volgende gedrag:

CALSLT (&h001C)
actie: Roept een routine aan in ander slot
in: IX = aan te roepen adres
IY = 256 * slot ID
(hangt af van aangeroepen routine)
uit: (hangt af van aangeroepen routine)
wijzigt: (hangt af van aangeroepen routine)

Wat het gebruik ervan betreft is er eigenlijk maar één goede methode, die in alle documentatie aangeraden wordt:

```
ld iy,(&hFCC0)
ld ix,CHPUT  ; gewenste adres
call CALSLT  ; interslot call
```

Het adres &hFCC0 waaruit registerpaar iy geladen wordt, is in feite de systeemvariabele EXPTBL op adres &hFCC1. Daar is altijd het slot ID van het BIOS te vinden. Door iy te laden van 1 byte lager, komt dat slot ID automatisch in de hoge helft van iy. Dit is alweer een goed voorbeeld van de onduidelijkheid van machinetaal zo nu en dan...
Op deze manier kunt u elke BIOS routine op elk moment feilloos aanroepen. Zelfs uit een Basic omgeving (als het BIOS ingeschakeld is) werkt deze methode goed. Alleen doet de computer dan een hoop overbodig werk, want zo'n interslot call is een fikse operatie.

Veel informatie op weinig vierkante centimeters, maar hopelijk toch voldoende duidelijk. Veel succes met uw experimenten in de wondere wereld der machinetaal!

008

Van Jos de Boer, de sysop van MS-BBS, onvingen wij het volgende faxje dat we – bij gebrek aan een 'Lezersfaxen' rubriek – maar gewoon hier plaatsen:

L.S.

Jullie redactienummer is in gesprek. Ik zit met het volgende probleem. Men zoekt via 008 een Jos de Boer in Warns. Als men geen adres geeft wordt er iemand anders lastig gevallen. Er is namelijk maar één J. de Boer in Warns bekend bij 008, en dat is zelfs geen familie! Wij (Annemieke en ik) hebben een geheim nummer. Kan MCM hier een klein regeltje aan wijden? 008 zegt alleen maar: 'Neemt u maar geen geheim nummer'. Alvast bedankt.

Jos de Boer, Warns

Bij deze dan. En de info waar het eigenlijk om gaat vergeten we natuurlijk ook niet: MS-BBS, tel.: 05149-1837 (24 uur)
Jos zelf is overdag te bereiken op tel.: 05149-1755

SD en DD foutje

Dat er oplettende lezers zijn, daar hebben we nooit aan getwijfeld. Onderstaande brief is daar weer eens een bewijs van:

Geachte redactie,

In MSX Computer Magazine nummer 49 kwam ik op pagina 38 in het artikel over het MSX disk-systeem een onjuiste definitie van het begrip Double Density tegen. Double Density heeft namelijk niets te maken met het aantal tracks per inch. Density, Single of Double, is een kwestie van het coderen van het bit-patroon op de schijf.
Bij SD (Single Density) is voor ieder databit een tijdsduur van 8 microseconden beschikbaar, ook wel bitcel genoemd. Iedere bitcel start met een klokpuls. Een databit in het midden van de bitcel betekent een logische 1, geen databit een logische 0.
Bij DD is voor ieder databit een tijdsduur van 4 microseconden beschikbaar, vandaar ook de benaming Double Density. De manier van coderen is anders, want bij dit systeem heeft niet iedere bitcel een klokbit. Er wordt alleen een klokbit gebruikt tussen twee bits die beide '0' zijn.
Het lijkt mij verstandig om de standaarden van IBM er nog eens op na te slaan. Voor zover mij bekend zijn dit IBM 3740 en IBM 34. Ik ben geen specialist op dit gebied, maar als er ter wille van de eenvoud in een dergelijk artikel een simpele uitleg wordt gegeven, dan wel graag de juiste.

Met vriendelijke groeten,
W. Meulman, Veldhoven

Oeps dus. We hebben de IBM standaards maar in de kast laten staan, de mening van Big Blue laten we maar even voor wat die is. Maar SD en DD hebben inderdaad niets te maken met het aantal tracks per inch. Daar heeft een redacteur omwille van de eenvoud duidelijk een slippertje gemaakt, dat bij deze (lood)rechtgezet is.@TUSSENKOPLIJN = Kort en Krachtig
Geachte redactie,

Ik heb twee vragen:
1) Is het mogelijk zonder een Turbo R machine samples op te nemen via bijvoorbeeld de data recorder ingang?
2) Heeft er in uw blad ooit een artikel gestaan over het zelf programmeren van de SCC?

Willem Pondaag, Voorschoten

Wat die samples zonder Turbo R betreft: dat kan. Bijvoorbeeld met behulp van de Philips Music Module. De cassetterecorder ingang is echter geen goede mogelijkheid, omdat die maar twee signaalniveau's kan onderscheiden. Voor samples is dat eigenlijk te weinig. Alhoewel MSX-sample pionier Ronald van de Putten in een aantal sprekende Aackosoft spellen van het eerste uur bewezen heeft dat het wel kàn.
Over de SCC, althans het zelf programmeren ervan heeft in MSX Computer Magazine nog nooit een artikel gestaan. Maar wat niet is kan natuurlijk altijd nog eens komen.

Zeer tevreden

Van Albert Jan Vonk uit Alphen aan den Rijn ontvingen we een drie pagina's lang epistel over zijn ervaringen met MSX. Hij is er zeer tevreden mee. Zelfs een 122

pagina's dikke scriptie heeft hij probleemloos op zijn NMS 8245 geproduceerd.
De eerlijkheid gebied overigens wel te zeggen dat die machine van hem is uitgebreid met 512 kB geheugen en 7 MHz. Verder maakt Albert Jan gebruik van TED 2.6, MemMan, MSXDOS 2 en de printerbuffer uit MSX Computer Magazine 46. Hij schrijft:

Natuurlijk werken veel programma's niet samen met MemMan, maar wie nog met een andere tekstverwerker dan TED werkt, moet snel overschakelen (je weet echt niet wat je mist). Voordelen van MemMan in samenwerking met TED voor mij: het uitprinten van 122 pagina's tekst kost in Near Letter Quality ongeveer een dag.
Normaal gesproken kun je je computer niet gebruiken om mee te werken, nu met een printerbuffer van 128 kB, kon al het werk gewoon doorgaan. Dit was ook handig in verband met de voetregels die in mijn scriptie per hoofdstuk anders waren.

Door alle teksten per hoofdstuk op schijf te zetten met eigen voetregels kon door de printerbuffer toch alles achter elkaar doorgeprint worden. En: het vullen van de printerbuffer gaat echt veel sneller op 7 MHz!

Er zijn nog meer pluspunten, zo worden onder andere de goede ervaringen met een aantal leveranciers genoemd. Maar er blijft natuurlijk ook nog wat te wensen over:

Wat ontbreekt er nog aan mijn geluk? Een spellingschecker! Ik heb er één besteld bij NDS, maar tot op heden is hij nog niet geleverd. Het liefst zou ik natuurlijk een spellingschecker bij TED zien en muisbesturing in TED lijkt me ook leuk.
Tenslotte een harddisk, maar de financiën maken dat vooralsnog onmogelijk. Ik blijf de prijzen van MK in de gaten houden!

Uit betrouwbare bron kunnen we u verzekeren dat er aan een spellingschecker voor TED gewerkt wordt. Het kan echter nog even duren, want de eisen die de programmeur stelt aan snelheid en mogelijkheden zijn niet mis. Wat die muisbesturing in TED betreft: MCM heeft daar al voor gezorgd. Een TSR die dat mogelijk maakt is namelijk als listing in MCM 52 en op MCM diskette 51 gepubliceerd.

Diskette-prijzen

Als verwoed MSX'er heb ik heel wat diskettes in gebruik: tegen de duizend stuks. Nadat ik jaren terug eens een flinke tegenslag heb gehad met 'witte' diskjes koop ik tegenwoordig alleen maar merkdiskettes. Toentertijd ben ik niet alleen een flink aantal programma's kwijtgeraakt, maar ook eigen werk. Zelfgeschreven Basic-listings, die ik vervolgens opnieuw heb moeten bedenken en dat heeft me toen heel wat tijd gekost.

Alleen, het prijsverschil tussen de merkdiskettes en de 'witte' is toch wel erg fors, zeker met de aantallen die ik nodig heb. Kunt u me aanraden welke disks het beste zijn maar toch niet te duur?

Jan Vader, Amsterdam

Ach ja, "ons Zeeuw'n benn'n zuunig", denken we dan maar. In meerdere opzichten zelfs, want al die honderden en honderden diskettes zullen vast niet allemaal helemaal legaal zijn, wat de inhoud betreft. Maar daar hebben we het nu niet over.

Maar wat deze lezer ons vraagt is wel een netelige kwestie. Zonder gedegen onderzoek is het eigenlijk niet verantwoord om te zeggen welke disk-fabrikanten nu de beste diskettes maken. En uiteindelijk, echt slechte disks zijn gelukkig zeldzaam. Een aantal jaren terug was dat nog wel anders, zo was er ooit een partij van Koreaanse herkomst die in Philips diskdrives letterlijk krakend tot stilstand kwam. De disk liep zo zwaar, dat de drive-motor hem niet rond kreeg als de disk eenmaal wat warm was geworden.

Maar tegenwoordig zijn zowat alle disks – ook de witte – in ieder geval afdoende van kwaliteit. Er zijn wel verschillen, maar zonder zeer gespecialiseerde apparatuur is dat eigenlijk niet vast te stellen. Om een idee te geven, op de redactie gebruiken we witte diskettes die ons in grote aantallen precies één gulden per stuk kosten, inclusief BTW. Van de vele duizenden stuks, die we van deze leverancier betrokken hebben, zijn de uitvallers op de vingers van één hand te tellen. Een prima witte disk, met andere woorden.

Mudjevol

Dit is een briefje van het soort dat we regelmatig krijgen. Een tegenovergestelde mening vinden we weinig in brieven, maar dat komt waarschijnlijk omdat daar ook geen aanleiding toe is.

Geachte heer,
Vanmorgen ontving ik nummer 52 van het door U geredigeerde blad. Op pagina 3 laat U de lezers weten dat het blad "Mudjevol" staat. Hartelijk dank hiervoor. Bijzonder interessant was het artikel over het invoer controleprogramma op pagina 65. Ongetwijfeld een erg nuttig programma. Maar is het zo belangrijk dat U er met de regelmaat van de klok op terug komt?! (Zie nummers 50 en 51) Nee meneer Witkop, het blad staat niet mudjevol!

Hoogachtend
P.J.M. Hart

Tja. Het ICP is kennelijk niet bij iedereen even populair. Maar eerst even een ander punt: het feit dat ICP ook in nummer 52 weer gepubliceerd is, maakt natuurlijk niet dat het blad minder vol is. Er kon werkelijk niets meer bij, dat kan zelfs meneer Hart niet ontkennen.
Dat er voor bepaalde artikelen plaats gemaakt kan worden door andere *niet* te plaatsen is een open deur, die we maar liever niet intrappen. Voor elke lezer zal gelden dat er artikelen in MSX Computer Magazine te vinden zijn die er wat hem of haar beter uit hadden kunnen blijven. Het probleem is echter dat er voor elke lezer andere artikelen in die categorie vallen, anders zouden we aan die wens natuurlijk simpelweg tegemoet komen.

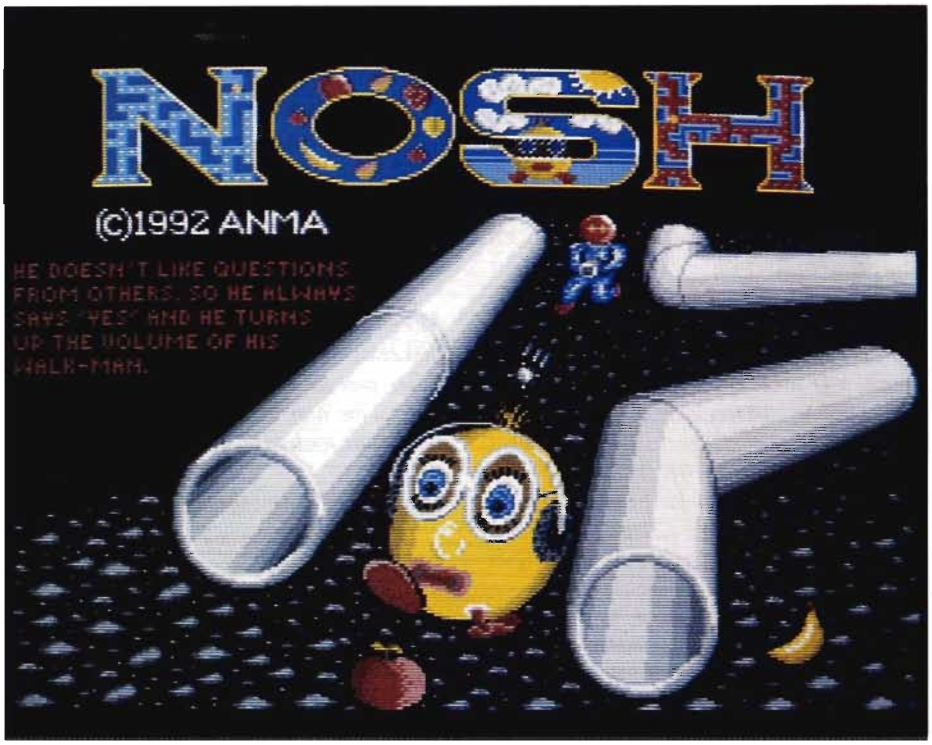
Wat het ICP betreft, daar storen inderdaad enkele lezers zich aan. Vandaar dat we ook zijn overgegaan tot het publiceren van ICP/7. Eén van de voordelen was namelijk dat die versie korter is dan de voorgaande, waardoor we naast de uitgebreide versie van twee pagina's het programma met ingekorte uitleg ook op één pagina zouden kunnen plaatsen.
Dat we dat elk nummer weer doen heeft te maken met het belang van ICP. Onze ervaring – ja, ook wij (inclusief de hoofdredacteur) hebben ooit listings uit bladen overgetypt – is namelijk dat het zonder een controle op de invoer erg moeilijk is een programma correct in te typen. Helemaal als het om DATA-regels vol hexadecimale abracadabra gaat. Bovendien zijn we van mening dat ICP/7 voor zijn soort een goed programma is. We willen het u niet onthouden, er zijn elk nummer weer mensen die het blad voor het eerst zien of in ieder geval ICP nog nooit hebben overgetypt.

ICP zal dan ook nog vaak verschijnen in de toekomst, op dezelfde manier als het al vaak verschenen is. In navolging van de briefschrijver zouden we zelfs willen zeggen: zie nummer 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37...

Nosh

Het is al eerder gebleken, niet alleen in Japan zitten goede MSX-programmeurs. Ook in Nederland hebben we een aantal zwaargewichten op dit gebied, Andre Ligthart is daar zeker niet de minste van. Van hem mochten we een pré-productie versie van zijn nieuwste spel Nosh uittesten en het moet gezegd worden, we hebben met plezier de joystick aan het werk gezet.

SPELBESPREKING



Op de planeet CISAB XSM-2 (hoe zouden ze daar nu op komen?) woont Nosh, de hoofdpersoon in dit spel. Nosh is een kleine ondeugd met meer aandacht voor de muziek die hem via zijn walkman bereikt dan voor de wereld om hem heen. Die karaktertrek komt hem slecht te staan, tijdens een bezoek aan de kermis wordt Nosh door een vreemd personage naar een andere wereld en dimensie ontvoerd. Daar komt hij in een gigantisch doolhof terecht waaruit hij moet zien te ontsnappen. Het spel bestaat uit een aantal werelden, in elke wereld ligt één deel van een teleporter; wanneer Nosh alle delen van de teleporter heeft kan hij terug naar CISAB XSM-2.

Het spel

Elk doolhof ligt tjokvol snoepjes, in dat opzicht lijkt Nosh heel erg op Pac Man of daarvan afgeleide spellen. Alle snoepjes moeten namelijk opgegeten worden voordat het onderdeel van de teleporter verschijnt en naar de volgende wereld gegaan kan worden. Maar het eten van de snoepjes is wel het minste wat gedaan moet worden, het echte ontsnappen is echter een heel andere zaak. Zo bevatten de doolhoven ondermeer gesloten deuren, om deze te kunnen openen en naar een ander deel van het doolhof te komen moet een sleutel opgeraapt worden. En deze moet uiteraard eerst weer gevonden worden.

Iedere wereld bestaat uit een aantal verdiepingen, iedere verdieping is een doolhof. De verdiepingen zijn door middel van trappen met elkaar verbonden, waarbij de ene trap alleen omlaag gaat en de andere alleen opgegaan kan worden. In dat opzicht alleen al moet er behoorlijk gepuzzeld worden, in feite kun je dus spreken van een driedimensionale puzzel. In sommige werelden moeten nog andere acties ondernomen worden om de wereld uit te spelen, hier komt het puzzel element volledig tot uiting, aangezien sommige acties in een bepaalde, logische volgorde afgehandeld moeten worden om tot succes te leiden.

Vijanden

Natuurlijk ontbreken de (brood?)nodige vijanden niet. Nosh heeft het niet makkelijk, zeven verschillende soorten tegenstanders maken de werelden onveilig. Afhankelijk van het type zijn ze meer of minder gevaarlijk. Zo kun je een tegenstander die snoepjes rondstrooit als een gestoorde computerversie van Klein Duimpje niet als echt gevaarlijk betitelen, hooguit lastig. Maar de malloot die schietend achter je aan zit en zelfs over de muren van het doolhof kan springen om je de weg af te snijden is heel andere koek!
Gelukkig kan Nosh zich verweren, hij kan schieten met een katapult of een boemerang gebruiken. Een optie die het spel nog niet bezat in de testversie die wij kregen was het achterlaten van bommen die verderf zaaien onder de tegenstanders. Het was overigens nog niet helemaal zeker of deze optie alsnog wel in het spel terecht zou komen.
Hoewel aanvankelijk de opbouw van de doolhoven eenvoudig is, verandert dit al

snel. De maker heeft duidelijk een leercurve ingebouwd; eerst doorkrijgen wat wel en niet kan en daarna wordt je voor de leeuwen gegooid. Gelukkig kent het spel een CONTINUE functie en kunnen reeds gehaalde werelden dankzij het invoeren van een password overgeslagen worden.

Conclusie

Nosh (het spel dan) ziet er niet alleen goed uit, ook de muziek en geluidseffecten zijn overtuigend. Zowel het FM (6 kanalen plus drums) als PSG (3 kanalen) worden gelijktijdig met de geluidseffecten gebruikt.

Fabrikant: ANMA
Computer: MSX2/2+/Turbo-R (mits met 64 kB MemoryMapper)
Medium: diskette (enkelzijdig)
Aantal spelers: 1
Bediening: joystick & toetsenbord
FM-PAC muziek: ja; S-RAM: nee
Prijs: *f* 29,95/Bfr. 579

NOSH kan rechtstreeks bij de maker besteld worden door *f* 29,95 over te maken naar giro 5648998, t.n.v. ANMA.



Als alles volgens plan verloopt en er geen onverwachte problemen de kop opsteken, zal Nosh op de beurs in Tilburg voor het eerst te koop zijn.

De trukendoos

Computers zijn behoorlijk complexe apparaten. Telkens weer blijken er dingen te kunnen die niemand ooit voor mogelijk had gehouden. Vaak ook blijkt een probleem een stuk eenvoudiger op te lossen dan het lijkt.
Handleidingen zouden al dergelijke truuks eigenlijk moeten vermelden. Ze doen – en laten we eerlijk zijn: kunnen – dat echter niet. Vandaar de Trukendoos, een rubriek waar het oneigenlijk gebruik van commando's en instructies een hoofdrol speelt. Hoewel we ook niet vies zijn van het 'getruukt' in de luren leggen van een programma.

ONMISBAAR VOOR
DE WARE LIEFHEBBER

Het blijft een beetje wispelturig rubriekje, die trukendoos. Maar eindelijk – de laatste stond in MSX Computer Magazine 48 – zijn we er dan weer. We hebben weer een aantal aardige truuks voor u, zowel uit eigen keuken als uit inzendingen, die in ieder geval in een goed vat bewaard zijn.



81) Stringruimte

Strings worden in Basic opgeslagen in een apart stukje geheugen. Standaard is dat stukje geheugen slechts 200 bytes groot, voor de meeste toepassingen te weinig. Vandaar dat veel programma's beginnen met een CLEAR instructie om dat stukje stringruimte groter te maken.
Nadeel van die aanpak is echter dat nooit helemaal duidelijk is welke waarde er achter de CLEAR kan staan. De hoeveelheid vrij geheugen hangt namelijk af van de lengte van het programma en van de hoeveelheid en soort geladen systeemsoftware.
Zo is er onder MSXDOS 2 meer geheugen vrij dan onder DOS 1; daarnaast beslaan hulpprogramma's als MemMan of een RAMdisk ook een stuk geheugen. Vandaar dat veel programma's een zo klein mogelijke CLEAR instructie geven, met als gevolg dat stringbewerkingen onnodig traag zijn. En te grote CLEAR echter heeft weer tot gevolg dat het programma niet in alle omstandigheden zal werken.
De oplossing is:

```
CLEAR 1: CLEAR FRE(0)-300
```

Hier wordt eerst de stringruimte ingesteld op 1 byte en vervolgens alle vrije ruimte op 300 bytes na gereserveerd voor strings. Die 300 bytes is een veilige marge voor Basic om als kladruimte te dienen. Wanneer er behalve kladruimte ook nog variabelen gebruikt worden moet die 300 vervangen worden door een groter getal. In vrijwel alle gevallen is de hoeveelheid geheugen die nodig is voor de variabelen echter bekend, zodat de constante in bovengenoemd statement feilloos bepaald kan worden.

82) CALL in batchfiles

Onder MS-DOS op een PC kan in batchfiles een 'CALL' commando opgenomen worden. Met zo'n CALL commando kan een tweede batchfile uitgevoerd worden op dezelfde manier als bijvoorbeeld een subroutine in Basic: na het beëindigen van dat tweede batchfile gaat de uitvoering van de eerste verder op het punt vlak na de aanroep. Helaas is zo'n CALL commando in de MSX batch taal niet te vinden. Tijd voor een truuk dus.

Een notitie naar aanleiding van een telefoongesprek vermeldt een oplossing voor dit probleem van MJB software die het mogelijk maakt CALL commando's in MSX batchfiles te gebruiken. De truuk werkt alleen onder MSXDOS 2 en is een beetje flauw, maar wel doeltreffend: kopieer simpelweg COMMAND2.COM naar CALL.COM, en het CALL commando werkt!

83) Snelle editor

Van Hans Kester uit Culemborg ontvingen we een tip om de editor's van Hisoft zoals die bij de verschillende Hisoft talen geleverd worden sneller te maken. Over het algemeen werkt Hans met TED, maar soms zijn de Hisoft editors toch even handiger, bijvoorbeeld omdat daarmee op basis van het .ERR file direct naar een fout gesprongen kan worden.
Hij heeft daarom in het installatie programma bij 'Use Lead-in' met een Y van Yes beantwoord en de stuurcode **[ESC] x 5** ingevuld. Deze code zorgt ervoor dat de cursor niet meer weergegeven wordt bij het opbouwen van het scherm, waardoor dat opbouwen een stuk sneller werkt.

Wie meer wil weten over deze stuurcodes verwijzen we naar truuk 73, op pagina 25 van MSX Computer Magazine 43.
Daar zijn we al ingegaan op het gebruik van de stuurcodes vanuit Basic. Maar inderdaad: ook vanuit toepassingen die geïnstalleerd kunnen worden zijn ze prima bruikbaar!

84) Exprif

Louis van Dompselaar, één van de bouwers van Tyzack (besproken in MSX Computer Magazine nummer 45) kwam in een brief nog even terug op het programmaatje EXPRIF uit MSX Computer magazine 46. Hij schreef dat het gebruik van EXPRIF nog een voordeel heeft dat in het artikel niet genoemd werd. Ook een voorbeeld ontbrak niet.

Wat was EXPRIF ook alweer? Welnu: EXPRIF is een TSR programmaatje (nog geen MemMan TSR helaas) dat twee veranderingen aanbrengt in MSX Basic. De eerste aanpassing is dat constructies als:

```
IF (LET I$=INPUT$(1))=
CHR$(13) THEN ...
```

mogelijk worden. Variabelen kunnen dus binnen een expressie een waarde krijgen. De tweede aanpassing is in feite belangrijker: EXPRIF introduceert zogenaamde voorwaardelijke expressies. Een eenvoudig voorbeeld is:

```
A=A+{A|1|-1}
```

Dit commando, dat natuurlijk alleen werkt als EXPRIF geladen is zorgt ervoor dat A verhoogd wordt als A negatief was, en A verlaagd wordt als A positief was. Op die manier loopt A altijd naar 0 toe.
Zonder EXPRIF zou de enige methode zijn:

```
IF A THEN A=A-1 ELSE A=A+1
```

Met EXPRIF kan het dus korter en kunnen er bijvoorbeeld eenvoudig meerdere instructies op één regel geplaatst worden. Maar wat in het artikel bij EXPRIF niet aan de orde kwam is het feit dat EXPRIF expressies ook in met DEF FN gedefinieerde functies gebruikt kunnen worden. Op zich niet zo schokkend, maar het feit dat daarmee *recursieve* functies mogelijk worden is dat wél!

Het voorbeeld dat Louis aandroeg betrof de reeks van Fibonacci, een Italiaan uit vervlogen tijden die het tot de hedendaagse wiskundelessen geschopt heeft met de reeks:

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89 ...

Hoewel het misschien niet direct opvalt is elk getal in deze reeks de som van zijn twee voorgangers. Die eenvoudige omschrijving legt meteen de hele reeks vast. Op positie X staat het getal dat de som is van de getallen op de posities X-1 en X-2. De enige uitzondering zijn de eerste twee posities, waar per definitie twee enen staan.

Door nu EXPRIF in een functiedefinitie te gebruiken kan dit geschreven worden als:

```
DEF FN FIB(X)={X<3 | 1 |
FN FIB(X-1)+FN FIB(X-2)}
```

Een dergelijke definitie is in 'gewoon' MSX Basic onmogelijk, omdat er in expressies dan geen keuzes gemaakt kunnen worden. Daardoor zou FN FIB *altijd* zichzelf aanroepen, waardoor het programma nooit beëindigd zou worden.

Een ander voorbeeld is dat van de namen van de Paus. Stel, er is een paus die Johannes heet en opgevolgd wordt door Paulus. Als nu alle volgende pausen de namen van hun twee voorgangers achter elkaar plakken, hoe heet dan de achtste paus? De derde is natuurlijk eenvoudig: dat is *Johannes Paulus*. Ook de vierde is nog niet zo ingewikkeld: Paulus Johannes Paulus. Maar het wordt hoe langer hoe lastiger. Voor ons dan. Voor de computer natuurlijk niet. De functie:

```
DEF FN PAUS$(X)={X=1 |
"Johannes " | {X=2 | "Pau-
lus " | FN PAUS$(X-2)+FN
PAUS$(X-1)}}
```

berekent de goede naam. Zo zal PRINT PAUS$(1) keurig "Johannes" opleveren en PRINT PAUS$(4) inderdaad "Paulus Johannes Paulus". Bij zeven wordt het al lastiger: de standaard 200 bytes stringruimte is dan te klein. Maar door een CLEAR 2000 commando kan dat snel en afdoende opgelost worden, waarna u er met:

```
PRINT PAUS$(8)
```

achter kunt komen waarom deze manier van namen geven in de praktijk niet erg praktisch is.

85) Diskview 2.0

In tegenstelling tot de eerste versie van Diskview, die ooit in dit blad gepubliceerd werd is de tweede versie uitgebracht door het MSX Software Team. Wie hem dan ook wil hebben – we kunnen het u aanraden, zeker als u in het bezit bent van MSX DOS 2.0 en/of een harddisk – zal het programma op een beurs of via de MCM LezersService moeten aanschaffen.

De heer P.K. de Bree deed dat en ontdekte vervolgens dat het programma waarmee de kleuren van Diskview ingesteld kunnen worden niet op de MST schijf te vinden was. Welnu, dat klopt, want dat programma is destijds geschreven door een redacteur die de standaardkleuren van Diskview waarschijnlijk niet bij zijn behang vond passen en geen moeite had met de hexadecimale brij die de programmacode voor gewone mensen is. Het was een kadootje van de redactie aan de lezers dus, dat installatieprogramma.
Hoe dan ook: P.K. de Bree spreekt kennelijk ook vloeiend hex, want hij wist ons te melden dat het installatieprogramma ook voor Diskview 2 bruikbaar is. Daartoe hoeft slechts twee keer &h343 in &h1C veranderd te worden, en wel in de regels 120 en 500. Voor wie het wil proberen: het volledige installatieprogramma is te vinden op pagina 25 van MSX Computer Magazine 31. Maak wel eerst even een kopietje van uw Diskview! Eén typefout kan dodelijk zijn, als er zo in een programma wordt rondgepookt.

86) Music Module (2)

Truuk 78 in MSX Computer Magazine 48 beschrijft een tweetal methodes om te voorkomen dat de ingebouwde software van de Music Module opstart. Op die manier kan de muziekchip door andere programma's gebruikt worden. Het probleem dat Piet van Dijk met de Music Module had lag iets anders. Hij schrijft:

Ik werkte voorheen met de Philips NMS 8220 en deze computer moet – vreemd genoeg – opgestart worden met de Escape toets, om niet in het ingebouwde tekenprogramma terecht te komen. Derhalve kreeg ik toen de Music Module niet aan de praat. Navraag bij de P.T.C. in Eindhoven, waar ik de Module gekocht had, leverde mij deze oplossing, welke ik graag aan de lezers van MCM wil doorgeven.

Hij krijgt de ingebouwde software dus juist *niet* opgestart, ook als hij dat juist wél wil! Het kan raar lopen in de wereld...
Maar goed. De truuk van de P.T.C. was even eenvoudig als doeltreffend, de software van de Music Module kan namelijk ook uit Basic geactiveerd worden met:

```
CALL MUSICBOX
```

Waarmee de problemen van Piet en mogelijk die van een aantal andere lezers uit de wereld zijn.

Tot zover deze Trukendoos, hopelijk stond er wat nuttigs bij. Mocht u zelf nog een truuk kennen, twijfel niet en stuur hem op. Het kan even duren, maar uiteindelijk weet elk handigheidje deze pagina's wel te vinden. En bovendien: we zoeken eigenlijk een Supertruuk om het nummer 100 te kunnen geven!

Miniware M4000 Modem
Goedkoop maar incompleet

Onlangs is er een partij MSX modems boven water gehaald. Het betreft modems van de fabrikant Miniware, die ook het Philips NMS 1250 modem heeft gemaakt. De Miniware M4000 modems zijn vanuit de software gezien identiek aan de Philips modems. Alle programma's die zijn geschreven voor de NMS 1250 – en dat zijn er nogal wat! – werken zonder problemen met de Miniware M4000. Ook qua hardware zijn de M4000 en de Philips vrijwel gelijk, op één belangrijk klein puntje na. Maar daar komen we straks nog op terug.

Voor wie het NMS 1250 modem niet kent – zie hiervoor ook de bespreking in MSX Computer Magazine nummer 17 –, bespreken we eerst nog even de mogelijkheden. Er kan zowel met pulse als het tone dial systeem worden gewerkt. Met tone dial kunnen nummers veel sneller worden gekozen, maar nog niet alle telefooncentrales in Nederland zijn in staat om de DTMF-kiestonen te decoderen. Dit zijn de toontjes die door de nieuwe generatie druktoets telefoons worden opgewekt. De oudere relaisgestuurde centrales herkennen alleen pulsreeksen. Deze worden in de klassieke draaischijf telefoons opgewekt doordat tijdens het terugdraaien van de schijf een metalen kogeltje een bepaald aantal malen contact maakt en zo de 'tikken' op de lijn veroorzaakt. In het modem is voor dit doel een relais aangebracht, zodat een constructie met tandwielen, veertjes en draaicontactjes – helaas? – achterwege is gebleven.

Snelheid

De snelheden die dit modem aankan zijn 300/300, 1200/75 en 75/1200 baud. In de meeste gevallen zal de 1200/75 snelheid worden gebruikt – die gedefinieerd is in de CCITT V23 standaard. Deze mode wordt de zogenaamde split baud-rate genoemd, wat inhoudt dat de snelheid waarop de gegevens worden verzonden niet gelijk is aan de ontvangstsnelheid. Bijna alle modems en databanken voor MSX computers kunnen met deze instelling overweg. Bij het bellen van een databank volgens de V23 norm, worden de karakters ontvangen met een snelheid van 120 tekens per seconde en kunnen er tegelijkertijd 7.5 tekens per seconde worden verstuurd. BBS'en zullen meestal de omgekeerde stand gebruiken, dus ontvangen op 75 baud en zenden op 1200. De 300/300 baudrate resulteert in een snelheid van ongeveer 30 tekens per seconde, waarbij tegelijkertijd zowel verzonden als ontvangen kan worden. Deze V21 standaard blijkt nog wel eens van pas te komen wanneer er een op de PC-markt gebaseerd BBS gebeld moet worden. Zulke databanken ondersteunen meestal niet de voor MSX gebruikelijke V23 snelheid, zodat er op 300 baud toch nog een (trage) verbinding kan worden gelegd.

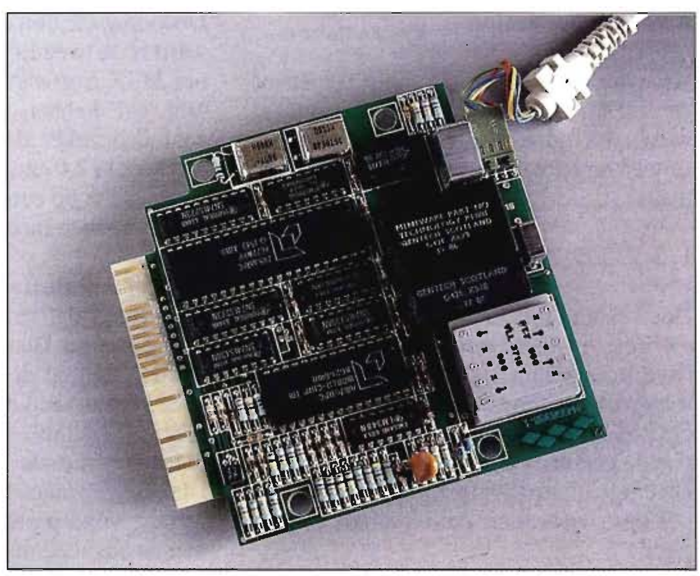
Indien gewenst kan de ingebouwde equalizer worden ingeschakeld. Dit is een schakeling die ervoor dient om storing op slechte lijnen weg te filteren.

Welke computers

We zeiden al, dit Miniware modem heeft een schoonheidsfoutje: het voldoet domweg niet aan de MSX-standaard. Daardoor werkt het niet op alle MSX computers. Vast staat dat het modem goed functioneert op Philips VG 8235/20, de Philips NMS 8245 en de Panasonic Turbo-R machines.
We hebben het modem niet op alle MSX computers kunnen testen, maar het is zeker dat het niet werkt op Sony 700 computers, de Philips NMS 8250 en NMS 8280.

Het vereist wat extra uitleg om te kunnen verklaren waarom het modem niet op alle MSX computers werkt. De communicatie tussen elektronica in de computer – zoals de processor, het geheugen, de videoprocessor enzovoorts – verloopt via een interne databus. Om kortsluitingen te voorkomen, mag er maar één chip tegelijk gegevens op de databus plaatsen. Ook de cartridgepoorten zijn gekoppeld aan de databus.
Om te voorkomen dat door een storing of kortsluiting in de cartridge alle onderdelen die aan de databus zijn gekoppeld zouden kunnen worden 'opgeblazen', is op meeste MSX computers de cartridgepoort niet rechtstreeks gekoppeld aan de databus. In het datapad is in dat geval een bufferschakeling opgenomen, die wordt gevormd door enkele goedkoop te vervangen IC's. Indien een cartridge door een storing spanning op de datalijnen zet, zal alleen de bufferschakeling als een soort van zekering 'doorbranden' en blijven de duurdere IC's in de computer gespaard.

IDEAAL MODEM – VOOR WIE HEM GEBRUIKEN KAN



Eénrichtingsverkeer

Een nadeel van de bufferschakeling is, dat deze maar in één richting gegevens kan door laten. Daarom is de databus voorzien van twee buffers, één voor elke richting. Wanneer er – bijvoorbeeld door de processor – data naar de cartridge wordt gestuurd, wordt de ene doorlaatrichting ingesteld. Indien het verkeer de andere kant op gaat, dus van de cartridge naar de processor, wordt de andere doorlaatrichting ingeschakeld. Een soort stoplicht, om het simpel voor te stellen.
Het is duidelijk dat het belangrijk is om de buffer op de juiste momenten in de goede doorlaatrichting te schakelen. Het signaal dat hiervoor verantwoordelijk is heet 'busdir' – databus direction – en moet in de cartridge worden opgewekt.

Misschien voelt u – voor wat het Miniware M4000 modem betreft – de schoen al wringen. In het apparaat wordt namelijk helemaal geen busdir-signaal gegenereerd, het werkt daarom ook alleen maar op MSX computers die geen buffers in datalijnen hebben. Zoals gezegd zijn dit alleen de 'nieuwere' modellen van Philips en de Turbo-R, waarbij de fabrikant de officieel in de MSX standaard verplichte buffers heeft weggelaten, om een paar gulden op de productie te besparen.
Om dit modem op alle MSX'en te laten werken, zal de logica om het busdir signaal op te wekken in de cartridge moeten worden bijgebouwd. Misschien komen we hierop in een komende aflevering van onze rubriek 'De soldeerbout' nog terug, maar echt eenvoudig zal zo'n uitbreiding niet zijn.

Wat zeker wel in 'De soldeerbout' zal verschijnen is een handleiding hoe men uit dit M4000 modem de eigenlijke RS232 signalen kan halen, zodat men opeens niet alleen een modem heeft, maar ook een RS232 interface – waar dan weer allerlei andere randapparatuur op kan worden aangesloten. Maar let op: dat blijft natuurlijk alleen bruikbaar op die computers die met dit modem uit de voeten kunnen.

Programmatuur

Bij de M4000 wordt een zeer eenvoudig programma geleverd, dat alleen geschikt is voor databanken die werken volgens het viewdata of videotex systeem. De informatie in zulke BBS'en is schermgericht, er wordt gebruik gemaakt van veel kleur en van 40 tekens per regel.
Helaas is dit pakket ongeschikt om MSX databanken mee te bellen. Er wordt in deze BBS'en namelijk van Teletype/VT-52 of van ANSI schermaansturing gebruik gemaakt. Deze methode van tekstoverdracht verschilt behoorlijk van viewdata; er wordt gewerkt met regels van 80 tekens, teksten kunnen langer zijn dan één scherm en kleur is niet vereist. Al met al is dat meegeleverde programma dus onbruikbaar. Wissen en de disk voor iets anders gebruiken is ons advies.

Gelukkig zijn er in de loop der jaren vele datacommunicatieprogramma's geschreven voor het Philips NMS 1250 modem, die geschikt zijn om TTY of ANSI databanken te bellen. Deze software is veelal Public Domain, of voor een schappelijke prijs verkrijgbaar. En werken allemaal prima met dit M4000 modem samen!

Alternatieven

De volgende communicatieprogramma's zijn beschikbaar voor het Miniware M4000 modem:

- MOD, een programma van M.S. BBS Jos-Tel. Het ondersteunt de ANSI-schermbesturingsstandaard. Xmodem en Ymodem batch zijn beschikbaar voor up- en downloaden. MOD kan worden verkregen na een donatie van *f* 40,- ten bate van de Stichting Vrienden Multiple Sclerose Research, meer informatie over MOD is beschikbaar in M.S. BBS Jos-Tel. Deze databank is bereikbaar onder nummer 05149-1837. Zie ook de recensie in MSX Computer Magazine nummer 49.
- Ymodem, het eerste programma dat het Ymodem protocol ondersteunde. Dit public domain programma is in de meeste BBS'en te vinden.
- XMOD1250, een public domain programma, uitgegeven door Philips. Dit programma ondersteunt alleen het Xmodem bestandsoverdracht protocol, het heeft een fraaie gebruikers interface met pull-down menu's.
- DATACOMM, wordt standaard met het NMS 1250 modem meegeleverd. Kan ook gebruikt worden voor communicatie volgens het viewdata protocol. Niet erg geschikt voor communicatie met Teletype BBS'en.

Auto-answer

Het Miniware M4000 modem heeft ook een auto-answer faciliteit, het is dus in staat om zelfstandig de telefoon te beantwoorden. Deze optie is onmisbaar, wanneer het modem wordt gebruikt in een Bulletin Board Systeem. Er zijn intussen al vele – meest gratis verkrijgbare – programma's voor het Philips modem geschreven, waarmee een MSX2 computer als BBS kan worden ingezet.

De herkomst

De partij M4000 die nu te koop wordt aangeboden is waarschijnlijk een paar jaar terug gemaakt voor een speciaal project. Het feit dat het het niet aan de standaard voldoet en daardoor slechts op bepaalde MSX-machines werkt spreekt boekdelen, de tamelijk beperkte meegeleverde software ook.
Aan de andere kant, het is wel officieel PTT-gekeurd: goedkeuringsnummer NL86062305.
Bovendien is het modem prima van kwaliteit. Het kastje ziet er fraai uit. De print en de kast sluiten perfect op elkaar aan, het is duidelijk dat alle onderdelen maatwerk zijn. Het geheel is duidelijk bedoeld als 'plug and go', alle stekkers en snoeren worden meegeleverd, alsmede een afdoende technische handleiding in het Nederlands – gedateerd mei 1987. Mét bedradingsschema's voor rechtstreeks, parallel of in serie aansluiten op de telefoonlijn, al dan niet in combinatie met een apart telefoontoestel.

Conclusie

Een buitenkansje – voor wie een computer heeft waar dit modem op werken kan, dus een Philips VG 8235/20, een Philips NMS 8245 of een Panasonic Turbo-R machine. De prijs is een in dit geval overtuigend bewijs, waarschijnlijk is het indertijd duurder geweest om ze te produceren.
Vandaar ook dat MSX Computer Magazine voor haar LezersService de resterende partij heeft opgekocht. Voorzien van een extra enkelzijdige diskette met daarop programmatuur om met dit modem goed aan de slag te kunnen, leveren we ze voor wat we toch wel een vriendenprijsje willen noemen: *f* 59,-. Overigens, de M4000 is ook elders verkrijgbaar, bijvoorbeeld bij MK Public Domain.

Miniware M4000 MSX Modem
Prijs: *f* 59,-, inclusief extra disk met PD communicatieprogramma's.

Op die disk zullen zeker staan:

- Ymodem versie 1.3 van Arnoud Jagerman en
- Een demo-versie van MOD.

Mogelijk nog meer, we zijn nog op zoek.

Voor bestellingen: zie de LezersService pagina's elders in dit nummer.

MCM's LezersService

MCM's LezersService omvat bijna alle artikelen die MCM aan te bieden heeft, ook losse nummers van het blad en de voormalige Cassette/Diskette bestelservice. Alleen de Public Domain diskettes dient u via een andere route te bestellen; zie de pagina's waar deze aangeboden staan.
Omdat er tegenwoordig bestelkosten worden berekend over de cassettes en de diskettes zijn de prijzen extra vriendelijk: een MCM-diskette kost *f* 12,50, een cassette *f* 7,50. De set van vier compilatie diskettes kost *f* 35,-.

Let er goed op dat u moet invullen wèlke diskette, cassette of oude MCM u bestellen wilt. Wilt u meerdere diskettes uit de voormalige programmaservice bestellen, dan kunt u onderaan de bon een opsomming geven.

U kunt natuurlijk ook oude nummers bestellen, waar we bij tijd en wijle een overzicht van publiceren. Er zijn echter een aantal bladen op, namelijk de nummers 1, 2, 4, 5, 6, 9, 20, 22, 23 en 37. Deze kunt u natuurlijk niet nabestellen. U kunt echter wel kopietjes van artikelen uit deze MCM's bestellen – alléén uit de uitverkochte nummers – ze worden voor *f* 0,55 per pagina mee verpakt.

Een uitzondering vormt de Oeps: vermoedt u dat er in een listing uit een oud nummer fouten zitten, dan kunt u het beste contact zoeken met de vragentelefoon. Kleine Oepsjes worden mondeling overgedragen; grote Oepsen worden gekopieerd en per post verstuurd.

Handling

Tot en met nummer 45 rekende de MCM LezersService bij elke bestelling *f* 15,- handlingkosten. Gezien het grote aantal bestellingen van kleine waarde hebben wij besloten de handlingkosten afhankelijk te maken van de waarde van de bestelling. Bij een kleine bestelling betaalt u minder dan 15 gulden, bij een grote betaalt u meer. De exacte bedragen zijn:
f 5,- bij bestellingen tot en met *f* 50,-
f 15,- bij bestellingen tot en met *f* 500,-
f 0,- bij bestellingen boven de *f* 500,-

Levertermijn

Wij willen dat MCM's LezersService voor iedereen een betrouwbare leverancier bljft. Natuurlijk zullen we af en toe geconfronteerd worden met het opraken van voorraden, of trage leveranciers. Maar in alle gevallen geldt: niet geleverd, onmiddellijk geld terug! We willen het wat geknakte vertrouwen in postordering herstellen en doen daar ons uiterste best voor.

In principe garandeert MCM's LezersService een levertermijn van drie weken, gerekend vanaf het moment dat we uw bestelling en betaling in huis hebben. Vanzelfsprekend doen we ons uiterste best om sneller te verzenden. Vanzelfsprekend kunt u, zodra wij onze termijn overschrijden, uw bestelling annuleren, waarna u uw geld per omgaande retour krijgt.

Spelregels

Om te bestellen kunt u het beste een kopie maken van de bestelbon. Vergeet u niet uw naam, adres en telefoonnummer in te vullen? En uw abonneenummer, wanneer u MCM abonnee bent?

Ook heel belangrijk is de betaalwijze. De makkelijkste en veiligste manier is vooruitbetalen op onze giro. Zodra we uw bestelformulier en betaling binnen hebben gaan we aan het werk. Als u onder rembours bestelt, dan betaalt u bij aflevering aan de postbode.

Als u abonnee van MSX Computer Magazine bent, dan heeft u een streepje voor. Abonnees – of zij die dat worden, tegelijkertijd met hun bestelling – krijgen vijf procent korting. Op het bestelblad kunt u uw korting zelf uitrekenen. Even aangeven of u meteen abonnee wordt, als u voor die extra korting in aanmerking wilt komen. Stuur in dat geval altijd de aparte abonnementsbon mee, anders komt u niet voor uw welkomstgeschenk in aanmerking!
Om mogelijke problemen te voorkomen verzenden we al uw bestellingen verzekerd of onder rembours. Als bijdrage in de verpakkings- en verzendkosten brengen we u per zending een bedrag van vijf of vijftien gulden in rekening. Dat bedrag staat overigens niet voor niets onder de regel waar abonnees hun korting kunnen invullen, die vijf procent voor abonnees geldt alleen over het bestelbedrag, niet over de bijdrage in de verzendkosten!
Volledigheidshalve zetten we de voorwaarden in het kader nog even op een rij.

Bestellen

De enige juiste manier om uw bestelling bij ons te plaatsen is door de meest recente bestellijst, die in ieder nummer wordt afgedrukt, in te vullen en op te sturen. Een fotokopie mag natuurlijk ook, als u maar de lijst uit het laatste nummer gebruikt.
Tot onze spijt is het administratief onmogelijk om andere manieren van bestellen te verwerken. Dus u kunt niet per telefoon bestellen, en ook niet door uw bestelling even op een giro-overschrijving te vermelden.
Ook als u per giro vooraf betaalt moeten we u vriendelijk verzoeken even een ingevulde bestellijst in te sturen.

Algemene voorwaarden

1. Alle bestelde goederen worden gegarandeerd geleverd tegen de op de geldige bestelbon vermelde prijzen en zolang de voorraad strekt. Indien een artikel niet leverbaar is krijgt de klant de keuze tussen een alternatieve bestelling of volledige teruggave van reeds overgemaakte bedragen.
2. Alle bestelde goederen worden geleverd binnen drie weken na ontvangst van de bestelling.
3. Artikelen die tijdelijk niet meer in voorraad zijn worden zonder extra kosten nageleverd.
4. Alleen bestellingen met volledige gegevens – bestelnummers, bedragen en aantallen – en verzonden met voldoende frankering, worden in behandeling genomen. Bovendien moet duidelijk worden aangegeven of er wordt gekozen voor vooruitbetaling of rembours. Bij betaling door overschrijving gaat de levertijd in op het moment dat AKTU de betaling zowel als de bestelling heeft ontvangen.
5. Bij correspondentie moeten bestelnummers, alsmede de datum van bestelling en eventueel betaling vermeld worden.
6. Alle goederen – **met uitzondering van software** - worden geleverd met een recht op retourzending binnen 20 dagen. In dat geval volgt volledige terugbetaling, exclusief de afhandelings- en verzendkosten. De datum van verzending door AKTU geldt als begindatum.
7. AKTU hanteert dezelfde garantie-perioden en -voorwaarden als de fabrikant.
8. AKTU erkent alle copyrights zoals geformuleerd door fabrikanten en auteurs.
9. AKTU aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor schade die op welke wijze dan ook door de geleverde producten veroorzaakt kunnen worden, of zulks nu door foutief gebruik of een gebrek veroorzaakt wordt.
10. Bij minderjarigheid dient de bestelbon door één der ouders/verzorgers te worden ondertekend.
11. De hier gepubliceerde prijzen en afhandelingskosten gelden alleen voor bestellingen die op adressen binnen Nederland dienen te worden afgeleverd.

MSX PROGRAMMA'S EN HARDWARE PER POST

Bestelpagina LezersService MSX Computer Magazine 53
Deze lijst vervalt bij het verschijnen van MCM 54

Cassettes

Artnr	msx 1/2	naam	producent	mcm nr/pagina		prijs	
CA08	1	Afterburner	Sega		f	15.00	....
CC01	1	Chicken Chase	Bug Byte		f	14.95	....
CC04	1	Cluedo	Virgin		f	19.95	....
CD02	1	Dig Dug	Namcot		f	12.95	....
CE01	1	Elite	Firebird	22/41	f	29.95	....
CK03	1	Klax	Domark		f	29.95	....
CP01	1	Pac Land	Grandslam Entert.	32/52	f	18.95	....
CP02	1	Pac Mania	Grandslam Entert.	27/43	f	18.95	....
CR03	1	Roadwars	Virgin	39/18	f	19.95	....
CT07	1	Tasword MSX1	Filosoft	5/20	f	95.00	....
CW02	1	WEC Le Mans	Ocean		f	39.50	....

Boeken

Artnr	msx 1/2	naam	producent	mcm nr/pagina		prijs	
BM03	1	Comp. & Modem v. h.comp.	Stark		f	36.75	....
BM04	1	Basic handboek	Stark		f	49.95	....
BM06	1	Basic leerboek 2	Stark		f	24.75	....
BM07	1	MSX Basic VPOKE/SPRITE	Stark		f	27.50	....
BM08	1	MSX Basic voor kinderen 1	Stark	13/34	f	19.70	....
BM09	1	MSX Basic voor kinderen 2	Stark	13/35	f	24.75	....
BM10	1	MSX Computer en printer	Stark		f	27.75	....
BM11	1	MSX comp. & buitenwereld	Stark		f	39.85	....
BM12	1	Disk handboek	Stark		f	29.80	....
BM13	1	MSX DOS handboek	Stark		f	26.75	....
BM14	1	MSX DOS leerboek deel 3	Stark		f	24.75	....
BM15	1	MSX Mach.taal handboek	Stark		f	34.80	....
BM16	1	Praktijkprg's	Stark		f	24.75	....
BM17	1	Q-Disk handboek	Stark		f	23.70	....
BM18	1	Truuks en Tips 1	Stark	4/78	f	25.15	....
BM19	1	Truuks en Tips 2	Stark	6/73	f	25.15	....
BM20	1	Truuks en Tips 3	Stark	9/71	f	25.15	....
BM21	1	Truuks en Tips 4	Stark		f	25.15	....
BM22	1	Truuks en Tips 5	Stark	10/76	f	25.15	....
BM23	1	Truuks en Tips 6	Stark	10/77	f	25.15	....
BM24	1	Truuks en Tips 7	Stark	10/78	f	25.15	....
BM25	1	Truuks en Tips 8	Stark	14/36	f	25.15	....
BM26	1	MSX Verder uitgediept	Stark	8/14	f	24.10	....
BM27	2	MSX2 Basic handboek	Stark		f	57.05	....
BM28	2	MSX2 Disk/DOS handboek	Stark		f	37.85	....
BM29	2	MSX2 leerboek deel 4	Stark		f	24.75	....
BM30	2	MSX2 machinetaalhandboek	Stark	8/14	f	42.90	....
BM31	2	MSX2 utility handboek	Stark		f	30.05	....
BM32	2	MSX2 zakboekje	Stark	14	f	27.75	....
BM33	1	MSX(2) ML overbrugd	Stark		f	32.50	....
BM34	2	MSX/MSX2 mogelijkh.	Stark	10/76	f	29.80	....
BM36		MSX Graph. ont. blok	Terminal		f	12.50	....
BM39	1	Praktijkssoftw.	Terminal		f	25.00	....
BM41	1	Werken met MSX	Terminal		f	19.95	....
BM42	1	50 prog's voor MSX Comp.	Muiderkring		f	19.00	....
BM43	1	MSX Basic Leren progr.	Muiderkring		f	19.00	....
BT01	1	MT Telcom Tech. Ref.	MT		f	99.00	....

ROM's

Artnr	msx 1/2	naam	producent	mcm nr/pagina		prijs	
RA02	2	American Soccer	Nidecomsoft		f	49.50	....
RA03		Andorogynus	Telenet	33/55	f	34.00	....
RA04	1	Aramo	Seinsoft		f	49.00	....
RB03	1	Bull&Mighty Slim	HAL		f	39.50	....
RB06	1	MT Base 1.0 Eng.	MT	2/26	f	29.00	....
RB07	1	MT Base 1.0 Duits	MT	2/26	f	29.00	....
RB08	1	MT Base 1.0 Frans	MT	2/26	f	29.00	....
RB09	2	MTBase2.1 Int. Handl N	MT		f	29.00	....
RB10	2	MT Base 2.1 Spaans	MT		f	29.00	....
RB11	2	MT Base 2.1 Italiaans	MT		f	29.00	....
RC01	2	Cockpit			f	65.00	....
RD01	2	Darwin 4078	Hudson Soft	38/22	f	49.50	....
RD03	2	Dragon King	Xainsoft		f	79.00	....
RD05	1	MT Debug	MT	3/11	f	59.00	....
RE01	1	Elevator Action			f	39.50	....
RF01	2	Famicle Parodic	Bit2	38/26	f	55.00	....
RF03	1	Flightsimulator (SubLog)	?	29/34	f	55.00	....
RI01	2	Ikari Warriors			f	49.50	....
RM04	1	Mirai	Xain		f	49.50	....
RO01	2	Out Run	Sega	31/38	f	55.00	....
RS05	1	Space Camp	Pack In		f	33.00	....
RS06	2	Super Mirai			f	49.50	....
RS07	2	Super Rambo			f	79.50	....
RX02	2	Xevious	Taito	36/28	f	95.00	....
RY01	2	Yaksa	Wolf Team		f	49.50	....
RZ01	2	Zoids	Toemi Land		f	55.00	....

Diskettes

Artnr	msx 1/2	naam	producent	mcm nr/pagina		prijs	
DA01	1	Attacked/Wallball	TyneSoft		f	19.95	....
DA03	1	After the War			f	19.95	....
DB02	2	Bastard	Xainsoft		f	55.00	....
DD01	1	Delta Basic disk	Filosoft	21/41	f	95.00	....
DD02	1	Diskit	Filosoft	17/52	f	69.00	....
DD04	2	Dynamic Publisher	Radarsoft	20/36	f	149.50	....
DF02	2	FASTAN fact.	Stark	18/24	f	300.50	....
DF03	2	Final Countdown	Eurosoft	24/54	f	39.95	....
DF05	2	FISTAN admin.	Stark	16/30	f	300.50	....
DF06	2	FLASH assembl./disass	Stark	16/32	f	119.00	....
DF08	2	Freekick	Filosoft	26/78	f	69.00	....
DH04	1	Nevada Cobol	HiSoft		f	49.00	....
DH05	1	Pascal 80	HiSoft	40/55	f	49.00	....
DI01	1	I Tjing	Filosoft	8/8	f	79.00	....
DK01	1	Konami Coll. 1	Konami	37/22	f	59.50	....
DK02	1	Konami Coll. 2	Konami	39/22	f	49.90	....
DK03	1	Konami Coll. 4	Konami	37/22	f	49.90	....
DK04	2	KASTAN kaartenbak	Stark	14	f	149.00	....
DM08	2	TSR ontwikkeldisk	MST		f	39.00	....
DM09	2	TSR Verzameldisk 1	MST	48/55	f	29.00	....
DM10	2	DiskView 2	MST		f	29.00	....
DM11	2	jANSI TSR en hulpprog.	MST	50	f	20.00	....
DP01	2	Psycho World			f	69.00	....
DS01	2	Sa-Zi-Ri	Reno	36/27	f	49.00	....
DS02	2	SnelFaktuur 2.0	Stark	20/28	f	149.00	....
DS05	1	SuperKasBoek	Stark		f	149.00	....
DT01	1	Tasword MSX1	Filosoft	5/20	f	115.00	....
DT02	2	Tasword MSX2	Filosoft	11/26	f	149.00	....
DT03	2	Testament			f	79.50	....

Bestelpagina LezersService MSX Computer Magazine 53 vervolg

MCM Producten

Artnr	msx naam 1/2	producent	mcm nr/pagina	prijs	
MB01	MCM Bewaarbanden	MCM		*f* 12.50	....
MS01	MCM Diskverz. (A,T,G & W)	MCM		*f* 35.00	....
MA01	MCM Art Gal.-dsk	MCM		*f* 12.50	....
MT01	MCM utils-disk	MCM		*f* 12.50	....
MW01	MCM toep.-disk	MCM		*f* 12.50	....
ML01	MCM Listingboek 2	MCM		*f* 17.95	....
MG01	MCM spellen-disk	MCM		*f* 12.50	....
MC....	MCM Cassettes T/M MC42	MCM		*f* 7.50	....
MD....	MCM Diskettes	MCM		*f* 12.50	....
MN....	Losse nummers	MCM		*f* 6.95	....
MK....	Kopieen uit uitverkochte nrs	MCM		*f* 0.55	....

Hardware

Artnr	msx 1/2	naam	producent	mcm nr/pagina	prijs	
H002	2	Tornado Muis		45/21	*f* 75.00	....
H701	2	Turbo 7 MHz print	MK PD	44/55	*f* 75.00	....
HM01		Miniware Modem M4000			*f* 59.00	....
HR02	1	Diskinterface NMS1200	Philips		*f* 299.00	....
HS02		SCSI Interf. (DOS2 noodz.)	MK PD	44/33	*f* 235.00	....
HT01	1	MT Telcom Modem	MT	7/38	*f* 199.00	....
KP01		MSX Centronics printerkabel			*f* 20.00	....

Wilt u hieronder aankruisen wat voor u van toepassing is;

☐ Is betaald per giro, datum invullen a.u.b.:................................
op gironummer **6172462**

☐ Ik stuur een Eurocheque of Girobetaalkaart mee.

☐ Stuurt u mij de zending onder rembours (niet voor België)

☐ Ik wil tevens een abonnement op MCM, en stuur de abonnementenbon tegelijk met deze pagina op.

Handtekening:

....

Bij minderjarigheid handtekening één der ouders/verzorgers

Totaalbedrag bestelling *f*...................

Abonneekorting 5% -*f*...................
Abonneenummer: ....

Subtotaal *f*...................

Verzendkosten (incl. verzekering/rembours):
U betaalt *f* 15,- bij bestellingen tot en met *f* 500,- *f* 15,–
U betaalt *f* 5,- bij bestellingen tot en met *f* 50,- *f* 5,–
U betaalt niets bij bestellingen boven *f* 500,- *f* 0,–

TOTAALBEDRAG *f*...................

Uw gegevens (**INVULLEN IN BLOKLETTERS A.U.B.**)

Naam: ______________________

Adres: ______________________

Postcode: ______________________

Woonplaats: ______________________

Telefoon overdag: ______________________

Opsturen aan:
Aktu Publications b.v.
Postbus 2545
1000 CM Amsterdam

ML met ZAS, deel 8

Beloofd is beloofd. Deze keer gaan we optellen en aftrekken, maar dan binair. Iedereen mag weer even terug naar het niveau van de lagere school, of voor de jongere lezers misschien al wel de basisschool. Begin maar met te vergeten wat je daar geleerd hebt. Want 1+1 is geen 2. 1+1=10!

MACHINETAAL VOOR IEDEREEN

In het vorige deel hebben we gezien hoe en waarom computers met eentjes en nullen werken. We hebben toen een tweetal listings afgedrukt waarmee het mogelijk was binaire getallen in decimale notatie om te zetten en vice versa. Maar in elke computer en daarmee ook in onze MSX wordt met binaire getallen gerekend. Over hoe dat precies werkt gaat deze aflevering.

School

Vroeger op school hebben we allemaal leren optellen. Om het geheugen even op te frissen doen we het nog maar een keertje voor. Armpjes over elkaar is niet nodig maar opletten wel, want alle aspecten komen straks in het binaire stelsel terug!

De opgave is: 19 + 23. Om te beginnen schrijven we dat netjes onder elkaar. Dat is de eerste stap.

```
19
23 +
```

Nu gaan we van rechts naar links werken. Dat wil zeggen dat we beginnen met het optellen van 9 en 3. De uitkomst van dat eenvoudige sommetje is natuurlijk 12. Nu komt de grote truuk: de 2 schrijven we onder de rechter kolom en de 1 verhuizen we naar de volgende kolom. Daar schrijven we hem even tijdelijk boven.

```
1
19
23 +
 2
```

Nu gaan we de volgende kolom op precies dezelfde manier aanpakken. Om te beginnen lossen we het eenvoudige sommetje 1+1+2 op, waarbij we de '1' van de vorige kolom dus meteen meenemen. Het antwoord is natuurlijk 4. Welnu: dat vullen we in en we hebben de klus geklaard!

```
19
23 +
42
```

Er zijn twee belangrijke punten in deze manier van werken. Ten eerste zijn er de 'eenvoudige sommetjes' die op elke kolom ontstaan. Omdat er telkens maar getallen van één cijfer bij elkaar worden opgeteld, is het aantal mogelijkheden overzichtelijk. Zo overzichtelijk zelfs, dat je de logica van het optellen zelfs niet eens hoeft te begrijpen. Het is zonder enig probleem mogelijk alle 'eenvoudige sommetjes' die er te bedenken zijn in een tabel te zetten. Ideaal voor computers dus, want die 'begrijpen' niets, maar zijn erg goed in het onthouden en opzoeken.

Ten tweede hebben we gezien dat er in de eerste kolom een resultaat ontstond dat niet meer met één cijfer geschreven kon worden, er waren er twee nodig. Dat probleem hebben we opgelost door het linker cijfer naar de volgende kolom te verplaatsen. In het engels wordt zo'n cijfer ook wel eens de 'carry' genoemd; de overdracht naar een volgende kolom.

Hoewel deze methode dus gebaseerd is op een tweetal tamelijk eenvoudige truukjes blijkt het mogelijk oneindig grote getallen op deze manier op te tellen. Wie het truukje eenmaal doorheeft zal er geen moeite mee hebben om twee getallen van bijvoorbeeld 100 cijfers elk op te tellen. Het enige is dat het even werk is, maar het lukt wel.

Binair

Welnu: binair optellen werkt eigenlijk op precies dezelfde manier. Vandaar dat we precies hetzelfde voorbeeld nog maar eens oppakken. Het decimale getal 19 wordt binair geschreven als 00010011, terwijl 23d gelijk is aan 00010111b. De opgave wordt dus:

```
00010011
00010111 +
```

Net als in het decimale geval werken we van rechts naar links en bekijken we de eenvoudige gevallen. Daarvan zijn er – zoals in tabel 1 te zien is – slechts acht, waardoor het leven wel heel eenvoudig wordt.
Bij de eerste kolom begint het al meteen leuk. In tabel 1 is te zien dat 1+1 binair het resultaat 10 geeft. Kortom: een 1 naar de volgende kolom en een 0 opschrijven:

Tabel 1: eenvoudige gevallen bij binair optellen

0+0 = 0	(decimaal: 0+0=0)
0+1 = 1	(decimaal: 0+1=1)
1+0 = 1	(decimaal: 1+0=1)
1+1 = 10	(decimaal: 1+1=2)
1+0+0 = 1	(decimaal: 1+0+0=1)
1+0+1 = 10	(decimaal: 1+0+1=2)
1+1+0 = 10	(decimaal: 1+1+0=2)
1+1+1 = 11	(decimaal: 1+1+1=3)

```
      1
00010011
00010111 +
       0
```

De volgende kolom is een zeldzaam geval met drie eentjes. De eerste komt van de kolom ernaast (de zogenaamde carry) en de andere twee staan gewoon in de op te tellen getallen.
Het resultaat is natuurlijk 11, de binaire representatie van het decimale 3. Wat wil zeggen dat we een 1 moeten noteren en een 1 naar de volgende kolom moeten brengen:

```
     1
00010011
00010111 +
      10
```

Wat er nu terugkomt is in feite hetzelfde als in de eerste kolom: twee eentjes. Samen geeft dat binair 10 wat ons brengt tot:

```
    1
00010011
00010111 +
     010
```

Het antwoord groeit langzaam. We zijn inmiddels bij de vierde kolom. Daar is slechts één eentje te vinden, wat ons natuurlijk gewoon een 1 als resultaat geeft:

```
00010011
00010111 +
    1010
```

Een carry naar de vijfde kolom is er nu niet meer. Maar we zijn er nog niet. Want in die vijfde kolom wordt wel weer een carry gegenereerd: 1+1=10.

```
  1
00010011
00010111 +
   01010
```

Als we op dezelfde manier doorgaan – wat we om het niet saai te laten worden niet stap voor stap zullen gaan doen – waarbij de twee laatste kolommen gewoon twee nullen opleveren krijgen we als resultaat:

```
00010011
00010111 +
00101010
```

Om na te gaan of het allemaal klopt zou je dit binaire resultaat weer terug kunnen rekenen naar een decimaal getal. De methode die daarvoor in het vorige deel geschreven werd levert dan de volgende berekening op:

```
32+8+2 = 42
```

Wat weer exact gelijk is aan het resultaat van de originele binaire optelling, dat klopt dus allemaal als een bus.

Carry

In het voorgaande is de carry heel belangrijk geweest. De carry is het cijfer dat naar de volgende kolom doorschuift bij het optellen. In ons voorbeeld gebeurde dat ook een aantal keer. Maar stel nu dat er een carry optreedt in de meest linkse kolom? Wat doen we dan?

In het decimale geval is het eenvoudig. Meestal maken we zo'n optelling op papier, of bijvoorbeeld op een bord. We schrijven die carry er dan alsnog gewoon naast. We maken als het ware een nieuwe kolom. Dankzij het feit dat ons papier groot genoeg is kan dat vrijwel altijd!

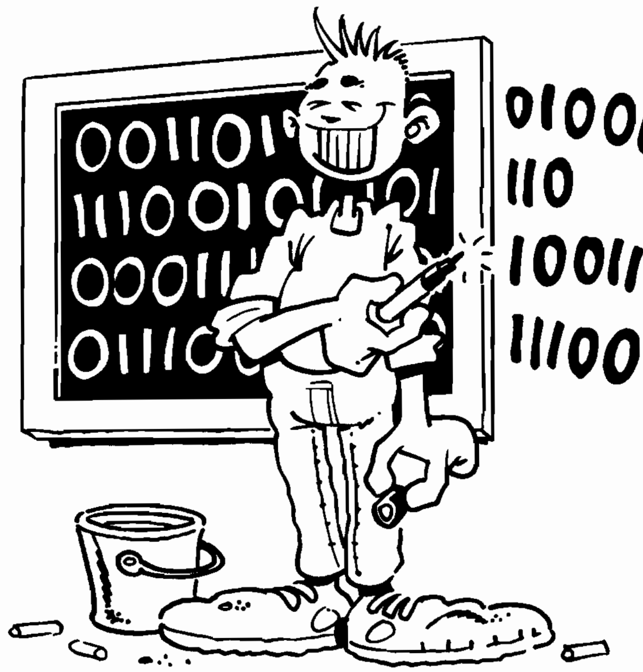
Maar in de Z80 is het anders. Daar wordt gewerkt met registers waar precies acht bits in passen. Niet meer en niet minder. Als er dus een carry ontstaat in de meest linker kolom hebben we een probleem. Een nieuwe kolom erbij maken kan namelijk niet – en dat zou toch nodig zijn om het antwoord goed te kunnen weergeven.
Dit probleem wordt in de Z80 – en in vrijwel alle andere microprocessoren – opgelost door de zogenaamde 'Carry flag', die ook wel kortweg Carry genoemd wordt. Zodra er bij een optelling een Carry optreedt in de meest linker kolom, wordt het bitje in de Carry flag op 1 gezet. Als er na een optelling geen Carry optreedt uit de linker kolom, wordt het bitje 0. Op die manier kun je aan de Carry flag 'zien' of het resultaat van een optelling inderdaad in 8 bits past.
In deel zes van deze cursus, op pagina 59 van MSX Computer Magazine nummer 49, hebben we het al even over het vlagregister 'F' gehad.
Welnu, de Carry flag is één van de bitjes van dat register, bit 0 om precies te zijn. Er kan dan ook op de aanwezigheid van een carry getest worden met opdrachten als:

```
JP C,adres; JR NC,adres;
RET C; CALL NC,routine
```

Maar er is nog een andere, wat meer subtiele methode. En die wordt veelvuldig toegepast in de voorbeeldlisting bij deze aflevering.

Programma

Het programma in listing 1 doet niets anders dan binaire optellingen maken en die ook binair op het scherm zetten.



Daarbij wordt natuurlijk ook de inhoud van de Carry flag niet vergeten. Naast het hoofdprogramma zijn er een drietal subroutines, die we eerst even langs zullen lopen.

Het eenvoudigste is de subroutine CRLF in regel 840. Die doet namelijk niets anders dan het afdrukken van een Carriage return/Line feed combinatie, met als gevolg dat de cursor aan het begin van de volgende regel zal gaan staan.

Al iets ingewikkelder is de routine PUTLIN die met behulp van het minteken een lijn afdrukt op het scherm. Hierbij wordt het B register als teller gebruikt. Als de lijn afgedrukt is volgen een spatie en een plusteken en ten slotte wordt ook CRLF nog even aangeroepen om naar het begin van de volgende regel te gaan.

In de laatste subroutine wordt de Carry flag op een wat complexe manier uitgebuit, namelijk door de ADC instructie in regel 540. Deze instructie telt net als ADD een register of geheugenplaats bij de accumulator op, maar neemt meteen ook de Carry mee.
Er is dus als de Carry flag op 1 staat meteen al een carry die opgeteld wordt bij de meest rechter kolom.

Eigenlijk is deze instructie bedoeld om getallen van meer dan acht bits bij elkaar op te kunnen tellen. Dergelijke getallen kunnen namelijk onderverdeeld worden in groepjes van acht bits, waarna de meest rechtse groepjes van beide getallen met ADD bij elkaar opgeteld kunnen worden. Door nu voor alle andere groepjes van rechts naar links ADC instructies te gebruiken wordt de Carry ook van groepje naar groepje keurig doorgegeven.

Maar zoals gezegd wordt ADC hier op een iets andere manier gebruikt. Wat we namelijk willen is het getal in het A register binair afdrukken. We gaan daartoe als volgt te werk:

Doe acht keer
- Tel A bij zichzelf op. (het meest linker bit komt nu in de carry, ga dat na!)
- Bewaar de nieuwe waarde van A tijdelijk in C
- Maak A gelijk aan 0 zonder de carry te veranderen
- Tel de ASCII code van '0' *en de Carry* bij A op. Als de carry 0 was, bevat A nu de ASCII code van '0', als de carry 1 was, bevat A nu de ASCII code van '1'!
- Druk het karakter in A af
- Haal de nieuwe waarde van A uit C

Roep ten slotte de routine CRLF aan om naar het begin van de volgende regel te gaan.

Op deze manier wordt het A-register bit voor bit op het scherm gezet als de ASCII cijfers 0 en 1. Belangrijk bij dergelijk gegoochel met de Carry is te weten welke instructies de vlaggen – en dan met name de Carry – beïnvloeden en welke niet. In de meeste Z80 hand- en zakboekjes en ook in vrijwel alle boeken over machinetaal op de MSX is wel een tabel te vinden waarin alle instructies en hun invloed op de vlaggen opgesomd staan. Alles wat op dit moment voor deze cursus van belang is, is te vinden in tabel 2.

Hoofdprogramma

Het hoofdprogramma voert de eigenlijke optelling uit, en drukt het resultaat met behulp van de genoemde subroutines af.

```
100 ' ; OPTELLEN
105 ' ; Een optel-Demo in ML
110 '
115 ' equ CHPUT ,$00A2
120 ' equ CHGET ,$009F
125 ' equ CLS    ,12
130 ' equ HOME   ,11
135 ' equ SPACE  ,32
140 ' equ DOWN   ,31
145 ' equ UP     ,30
150 ' equ RIGHT  ,28
155 ' equ ZERO   ,48
160 ' equ ESCAPE,27
165 ' equ PLUS   ,43
170 ' equ MINUS  ,45
175 ' equ CR     ,13
180 ' equ LF     ,10
185 '
190 ' org $C000
195 '
200 ' START:
205 '   ld a,CLS          ; maak het scherm schoon
210 '   call CHPUT
215 '   ld d,57
220 ' LOOP:
225 '   ld a,HOME         ; cursor naar linksboven
230 '   call CHPUT
235 '
240 '   ld a,SPACE        ; druk eerste getal af
245 '   call CHPUT
250 '   call CHPUT
255 '   ld a,d
260 '   call PUTBIN
265 '
270 '   ld a,r            ; "bedenk" tweede
275 '   ld b,a
280 '   add a,d           ; en tel op
285 '   ld d,a            ; som in d
290 '   ld a,0            ; bepaal of er een Carry was
295 '   adc a,ZERO
300 '   ld c,a
305 '   ld a,DOWN         ; cursor omlaag
310 '   call CHPUT
315 '   call CHPUT
320 '   ld a,c            ; druk eventuele Carry af
325 '   call CHPUT
330 '   ld a,UP           ; cursor omhoog
335 '   call CHPUT
340 '   call CHPUT
345 '
350 '   ld a,SPACE        ; druk tweede getal af
355 '   call CHPUT        ; (Nog maar 1 spatie nodig)
360 '   ld a,b
365 '   call PUTBIN
370 '   call PUTLIN
375 '
380 '   ld a,RIGHT        ; Druk resultaat af
385 '   call CHPUT        ; (Hier zouden spaties de
390 '   call CHPUT        ; afgedrukte Carry wissen)
395 '   ld a,d
400 '   call PUTBIN
405 '
410 '   call CHGET        ; wacht op toets
415 '   cp ESCAPE
420 '   jp nz,LOOP        ; herhaal als niet Escape
```

```
425 '
430 '   ret
435 '
440 '
445 ' PUTLIN:             ; Druk een lijn af
450 '   ld b,11
455 '   ld a,MINUS
460 ' PLLOOP:
465 '   call CHPUT         ; printen min-teken
470 '   dec b
475 '   jp nz,PLLOOP       ; 11 keer herhalen
480 '   ld a,SPACE
485 '   call CHPUT         ; een spatie
490 '   ld a,PLUS
495 '   call CHPUT         ; en een plus-teken
500 '   call CRLF
505 '   ret
510 '
515 '
520 ' PUTBIN:             ; Druk A binair af...
525 '   ld b,8
530 ' PBLOOP:
535 '   add a,a            ; hoogste bit naar Carry
540 '   ld c,a             ; A tijdelijk in C bewaren
545 '   ld a,0             ; Carry als ASCII afdrukken
550 '   adc a,ZERO
555 '   call CHPUT
560 '   ld a,c             ; A terughalen uit C
565 '   dec b
570 '   jp nz,PBLOOP       ; 8 keer herhalen
575 '   call CRLF
580 '   ret
585 '
590 '
595 ' CRLF:               ; Naar volgende regel
600 '   ld a,CR
605 '   call CHPUT
610 '   ld a,LF
615 '   call CHPUT
620 '   ret
```

dec.	1-complement	2-complement
-12	110011	110100
-11	110100	110101
-10	110101	110110
-9	110110	110111
-8	110111	111000
-7	111000	111001
-6	111001	111010
-5	111010	111011
-4	111011	111100
-3	111100	111101
-2	111101	111110
-1	111110	111111
0	?00000	000000
1	000001	000001
2	000010	000010
3	000011	000011
4	000100	000100
5	000101	000101
6	000110	000110
7	000111	000111
8	001000	001000
9	001001	001001
10	001010	001010
11	001011	001011
12	001100	001100

Tabel 3: decimaal, 6-bits binair 1-complement en 6-bits binair 2-complement

De op te tellen getallen worden uit het R register gehaald. Het R register is een beetje een buitenbeentje. Het is in feite een hele snelle teller. Daardoor kan het – zeker in combinatie met het wachten op een toets – als een soort randomizer gebruikt worden. Het wordt keer op keer uitgelezen, waarbij telkens een andere waarde verkregen wordt. Op die manier kan eenvoudig een grote verscheidenheid aan sommen gegenereerd worden.

Overigens bleek bij het programmeren van deze listing dat ZAS, de assembler die we in MSX Computer Magazine nummer 38 publiceerden, niet in staat is om machinetaalinstructies waar het R register in voorkomt goed te vertalen. Gelukkig kan dit probleem vrij eenvoudig opgelost worden, zie het kader bij dit artikel.

Na de nodige initialisatie wordt de cursor naar de linker bovenhoek verplaatst door een ASCII code 11 af te drukken.

Vervolgens wordt het eerste op te tellen getal opgehaald uit het D register, waarna het – voorafgegaan door twee spaties – afgedrukt kan worden.

Dan wordt het tweede getal, zoals eerder beschreven, uit het R register gehaald en de optelling gemaakt. De Carry die daarbij eventueel onstaat wordt direct op de gewenste positie afgedrukt, waarbij gebruik gemaakt wordt van de cursorbesturingscodes.

Ten slotte worden het tweede getal en het resultaat afgedrukt, waarbij de Carry die er al staat natuurlijk niet overschreven mag worden. Vandaar dat in regel 380 alweer een cursorbesturingscode is gebruikt in plaats van spaties.

Daarna wordt er gewacht op het indrukken van een toets, en gaat het programma alleen door als dat niet Escape was. Wanneer de Escape toets wél ingedrukt werd, wordt het programma met een RET instructie beëindigd.

Tabel 2: vlagbeïnvloeding op de Z80

De logische operaties **XOR, OR,** en **AND** zetten de **Carry op 0** en hebben **zetten de Zero en Sign flag afhankelijk van het resultaat.** Het maakt daarbij niet uit of het argument een register of een geheugenplaats is.
De optel en aftrek instructies **ADD, SUB, SBC** en **ADC** zetten **zowel de Carry, Zero als de Sign flag afhankelijk van het resultaat.** Dit geldt voor alle varianten van de genoemde instructies. SBC en ADC gebruiken de Carry vlag ook als invoer, die wordt in die gevallen namelijk ook opgeteld.
Alle **LD**, ofwel Load instructies hebben **géén** invloed op de vlaggen. Dat wil zeggen dat er na een LD instructie getest kan worden op vlaggen die gezet zijn vóór die instructie.

Aftrekken

Zoals gezegd zijn er naast de optelinstructies ADD en ADC ook instructies om twee getallen van elkaar af te trekken. De precies werking van de deze commando's zullen we hier niet behandelen. De basisprincipes zijn net als bij het optellen gelijk aan het aftrekken van twee decimale getallen.
Bovendien is het 'lenen' dat bij aftrekken de plaats inneemt van de carry toch minder inzichtelijk. Het zal echter iedereen duidelijk zijn dat de instructiereeks:

```
LD A,28
LD E,12
SUB E
```

ertoe zal leiden dat A de waarde 16 zal bevatten. Ook bij het aftrekken speelt de Carry een rol.
Net als bij het optellen wordt bij het aftrekken in de Carry gezet als het resultaat niet in acht bits past, ofwel als het negatief zou moeten zijn. Bijvoorbeeld wanneer in de reeks hierboven E niet met 12 maar met 67 geladen zou zijn.
Net als bij het optellen bestaat er ook een aftrekinstructie die de Carry 'meeneemt'. Deze heeft de naam 'SBC', een afkorting van SuBtract with Carry. Anders dan bij het optellen behoeft bij de SUB instructie de Accumulator niet genoemd te worden. Het is dus:

```
SUB E
```

terwijl de optelinstructie luidt:

```
ADD A,E
```

De achtergrond hiervan is dat er ook ADD instructies bestaan die niet op de Accu maar op een ander register werken, terwijl een SUB alleen op de Accu uitgevoerd kan worden.

Onder nul...

We noemden in het voorgaande al even het feit dat ook negatieve getallen weergegeven moeten kunnen worden. Tot nu toe zijn we er vanuit gegaan dat het bitpatroon in een register of geheugenplaats altijd een positief getal voorstelde. In de praktijk komen negatieve getallen echter vaak voor. Vandaar dat er ook methoden bedacht zijn om die in een bitpatroon voor te stellen.
Een methode die je zou kunnen toepassen is gebruik te maken van een 'sign' bit, een bit dat het teken van een getal aangeeft. Een logische keus zou bijvoorbeeld het meest linkse bit zijn, waarbij 0 een positief getal betekent en 1 aangeeft dat het getal negatief is. Bijvoorbeeld:

```
00001010
```

zou nog steeds de binaire representatie zijn van 10, terwijl:

```
10001010
```

voor -10 zou staan, en niet – zoals we zouden denken als de afspraken onduidelijk zijn – voor 138.
Een belangrijk nadeel van deze methode is het feit dat er ineens twee voorstellingen voor het getal nul bestaan:

```
00000000 en 10000000
```

Een ander probleem zit hem in het rekenen met negatieve getallen. Wanneer we bijvoorbeeld bij -10 de waarde 1 zouden willen optellen, krijgen we ineens een fout antwoord:

```
10001010
00000001 +
10001011
```

Wat we zouden willen als antwoord is -9, ofwel 10001001, en niet zoals er nu ontstaat -11. Een simpel sign bit voldoet dus niet, vandaar dat er nog andere methoden bestaan, waarbij het voordeel van deze eenvoudige aanpak – namelijk dat aan het hoogste bit direct te zien is of een getal negatief is of niet – behouden blijft.

1-complement

Het idee achter het 1-complement – ook wel kortweg 'complement' genoemd – is niet slechts het hoogste bit te inverteren, maar *alle* bits. Hierdoor wordt het optelprobleem opgelost, immers:

```
11110101   (-10)
00000001 + (1)
11110110   (-9)
```

Het is vrij eenvoudig na te gaan dat het klopt door bijvoorbeeld alle bits van het resultaat te inverteren. Het resultaat is dan 00001001, precies de binaire voorstelling van 9!
Dat lijkt allemaal mooi en aardig, maar toch wordt ook het 1-complement niet gebruikt om negatieve getallen voor te stellen. Dit omdat er nog steeds twee mogelijkheden zijn om het getal nul te representeren, namelijk 0 en -0, ofwel:

```
00000000 en
11111111
```

Kortom: ook het 1-complement is niet geschikt. We zoeken een nog betere methode. En het zal niemand verbazen dat die ook inderdaad bestaat. Een methode waar het rekenen met positieve en negatieve getallen hetzelfde is en waar bovendien het getal nul eenduidig is gedefinieerd. Een methode zelfs, waarbij nog steeds het meest linker bit aangeeft of het getal negatief is of niet.

2-complement

De ultieme truuk die men ten slotte bedacht heeft is een subtiele variant op het 1-complement, vandaar ook de naam. Om de negatieve versie van een getal te krijgen worden alle bits geïnverteerd, en bij de verkregen waarde 1 opgeteld. Een eventuele Carry wordt daarbij genegeerd. Een voorbeeldje:

```
10d = 00001010b
inverteren geeft:
11110101
1 optellen geeft:
11110110
-10d is dus 11110110b
```

Hoewel het op het eerste gezicht misschien niet zo lijkt te zijn werkt deze methode ook in de omgekeerde richting:

```
-10d = 11110110b
inverteren geeft:
00001001
1 optellen geeft:
00001010
10d is dus 00001010b
```

Kortom, dat werkt perfect! Maar ook het rekenen met negatieve getallen gaat – net als bij het 1-complement – zonder enig probleem:

```
-10d = 11110110b

11110110
00000001 +
11110111

11110111b
inverteren geeft:
00001000
1 optellen geeft:
00001001
en 00001001b is 9d
```

Waarmee aangetoond is dat het resultaat van de optelling – 11110110b – de binaire 2-complement representatie was van -9, precies het antwoord dat we zouden verwachten. Ten slotte het laatste gesignaleerde probleem: de dubbele representatie voor het getal 0. Laten we met behulp van de regels voor het 2-complement eens bepalen wat de representatie van '-0' zou zijn:

```
00000000b
inverteren geeft:
11111111
1 optellen geeft:
00000000 (en een Carry)
```

waarmee we dus weer precies bij de oorspronkelijke representatie van 0 terug zijn. Kortom: het 2-complement is een geschikte manier om mogelijk negatieve getallen weer te geven.
– Alle rekenkundige bewerkingen blijven geldig.

- Er is één representatie voor het getal 0.
- Aan het hoogste bit is onmiddellijk te zien of een getal negatief is.

Ook MSX Basic gebruikt intern het twee-complement om getallen te representeren. Dat uit zich bijvoorbeeld in de uitersten van een integer variabele, die een waarde kan hebben van -32768 tot en met +32767. Dat zijn precies de grenzen van een 16-bits 2-complement representatie. Het grootst mogelijke positieve getal is in 16 bits immers:

```
01111111 11111111
```

Waarbij alle bits behalve de eerste 1 zijn. Wanneer de eerste immers ook 1 zou worden zou het ineens een negatief getal zijn. Decimaal geschreven representeert een rij van 15 eentjes de waarde 32767, de bovengrens van een integer.

De ondergrens, het 'meest negatieve' getal, is iets lastiger te vinden. Het meest linker bit moet 1 zijn, dat is duidelijk. Maar welke waarde de andere bits moeten hebben ligt wat minder voor de hand. Een zo groot mogelijk getal in 15 bits in natuurlijk de rij van 15 eentjes die we hiervoor ook al gezien hebben. Maar dan krijg je de representatie van -1 want:

```
11111111 11111111b
inverteren geeft:
00000000 00000000
1 optellen geeft:
00000000 00000001
 en 00000000 00000001b = 1d
```

Dat moet natuurlijk 'negatiever' kunnen. De truuk is niet een zo groot mogelijk getal te maken in de resterende 15 bits, maar een zo klein mogelijk. Allemaal nullen dus!

```
10000000 00000000b
inverteren geeft:
01111111 11111111
1 optellen geeft:
10000000 00000000
```

Wat de binaire representatie is van 32768, waarmee is aangetoond dat het oorspronkelijke getal de representatie is van -32768. Opvallend is dat hier de oorspronkelijke representie na de 2-complement bewerkingen weer gewoon terugkomt. Dat is een rechtstreeks gevolg van het feit dat we nu aan de grenzen van de mogelijkheden zitten. Of eigenlijk: aan de grens van de mogelijkheden van onze 16 bitjes. Want een echte grens aan de mogelijkheden is er niet, we kunnen bij 2-complement getallen net als met de 'gewone' binaire representatie gebruik maken van de Carry flag om met ADD en ADC oneindig grote getallen op te tellen.

Resultaat

Omdat het voor veel toepassingen handig is om te kunnen bepalen of het resultaat van een bewerking positief of negatief is, bestaat er een vlag waarin dat aangegeven wordt. In feite is deze Sign flag natuurlijk niets anders dan een kopie van het hoogste bit van het resultaat van de laatste bewerking, omdat aan dat hoogste bit namelijk te zien is of de waarde positief of negatief is. Op de Sign flag kan getest worden met de instructies:

```
JP P en
JP M
```

Ofwel: 'JumP on Plus' en 'JumP on Minus'. De eerste sprong wordt uitgevoerd op het moment dat de Sign flag – en daarmee het hoogste bit van het resultaat – 0 is, de tweede als dat bit juist 1 is. Let er overigens op dat 'JP P' in feite geen juiste term is. Immers: ook als het resultaat 0 is – strikt genomen geen positief getal – is het Sign bit 0 en zal een JP P uitgevoerd worden. Een betere Mnemonic zou zijn: JP NM, ofwel JumP on Not Minus. Maar ja, Zilog – de ontwerper van de Z80 – heeft nu eenmaal anders besloten.

Natuurlijk is er ook een machinetaalinstructie om het 2-complement van een getal te berekenen. Die instructie werkt op de Accumulator en heet:

```
NEG
```

Op een soortgelijke manier kan trouwens ook het 1-complement van een getal in het A-register berekend worden. Ook hiervoor is een ML instructie met de naam:

```
CPL
```

die duidelijk afgeleid is van het woord ComPLement. De mnemonic voor het berekenen van het 2-complement dankt zijn naam aan het woord 'NEGate' ofwel: 'maak negatief'. Beide instructies hebben logischerwijze als bijzondere eigenschap dat ze geen effect hebben op de Accu wanneer ze twee keer direct achter elkaar worden uitgevoerd.

BCD

Volgende keer gaan we in op de afkorting BCD. Alweer een nieuwe representatie voor getallen. Want het blijft een feit: alles is bits. Alleen de manier waarop ze opgevat worden verschilt. Zo kan de bitrij:

```
10010110
```

zowel 150 (gewone binaire notatie) als -106 (2-complement) betekenen. En dan hebben we het nog niet eens over een notatie met een sign-bit of het 1-complement.

Ten slotte kan zo'n bitrij natuurlijk ook staan voor karakter 150 ofwel de 'û'.

Maar er is nog een mogelijkheid. Namelijk dat deze bitrij het getal 96 voorstelt. Daar gaan we de volgende keer dus verder op in, waarbij we tussen neus en lippen door even 2^100 uitrekenen, waarbij we met 1.2676506002283E30 (het antwoord van MSX Basic) natuurlijk geen genoegen nemen.

Bug in ZAS

Soms willen machinetaalprogramma's niet doen wat de programmeur wil. Hoewel zulks dan meestal aan die 'stomme computer' geweten wordt is het toch vrijwel altijd de programmeur die de fout maakt. Soms echter niet de programmeur van het stukje ML, maar die van de assembler waar de zaak mee geassembleerd wordt. Dat was het geval toen de auteur van onze machinetaalcursus werkte aan de voorbeeldlisting bij deel acht.

Het bleek dat de – slechts zeer zelden gebruikte – machinetaalinstructies LD A,I, LD I,A, LD A,R en LD R,A niet goed vertaald werden. Het was even zoeken, maar uiteindelijk bleek de fout te zitten in regel 840, die luidde:

```
840 I=INSTR("B C D E H L   A R I",NA$): IF I<>0 THEN TK$="H": AW=(I-1)/2: RETURN 12
```

De correcte versie is:

```
840 I=INSTR("B C D E H L   A I R ",NA$): IF I<>0 THEN TK$="H": AW=(I-1)/2: RETURN 33
```

De veranderingen zitten tussen het eerste paar aanhalingstekens. Daar zijn de letters R en I omgewisseld, en is achter de R een spatie toegevoegd. We blijven ZAS in de gaten houden!

EdiCad: CAD voor MSX?

CAD, wat staat voor Computer Aided Design, is het in twee of drie dimensies ontwerpen van allerhande constructies met behulp van de computer. Ondanks dat hiervoor normaal gesproken snelle computers voor gebruikt worden, is CAD ook op de MSX heel goed mogelijk. EdiCad 1.00 is een heel aardig CAD-programma uit Italië, Verona om precies te zijn.

Het maken van een CAD-tekening is een pittig klusje, onder andere omdat we voor elke lijn steeds de begin- en eind coördinaten moeten opgeven. In EdiCad zijn daarom een aantal veel gebruikte figuren standaard opgenomen, zoals rechthoeken, cirkels en cilinders. Een rechthoek bestaat uit vier lijnen, een cirkel daarentegen uit een groot aantal zeer korte lijnen om het figuur zo rond mogelijk te laten lijken. Een CAD-tekening bestaat uit een groot aantal coördinaten, die steeds het begin- en eindpunt van de diverse lijnen markeren.

Weergave

EdiCad kan een tekening op drie verschillende manieren weergeven, de zogenaamde view-modes. De afbeelding bij dit artikel staat in de 'orthographic projection view-mode', waarin drie gezichtsvelden van een afbeelding worden weergegeven. Het gedeelte linksboven laat het X-Z gedeelte zien, rechts het Y-Z gedeelte en ten slotte linksonder de X-Y projectie van de afbeelding.
In de axonometral-mode wordt de tekening 3D weergegeven, wel duurt het in deze mode een stuk langer voordat de complete tekening is weergegeven, omdat er nu veel meer lijnen op het scherm geplaatst moeten worden.
De perspective view-mode ten slotte is een uitgebreide versie van de axonometral-mode en bevat de meeste mogelijkheden, zoals het instellen van invalshoek en de horizon hoogte, zodat we een tekening van verschillende kanten kunnen bekijken.

TEKENEN
OP ZIJN ITALIAANS

Bewerken

Op een bestaande tekening – of een geselecteerd gedeelte – kunnen we met EdiCad allerlei bewerkingen loslaten. Naast kopiëren, roteren en spiegelen bevat EdiCad een aantal blokoperaties. Erg handig, want hiermee kan men namelijk verschillende bewerkingen op een gedeelte van de tekening loslaten. Een veel gebruikte blok operatie is het kopiëren van een blok. Stel, men creëert een ontwerp van een auto, men kan nu één wiel ontwerpen en dit vervolgens drie maal kopiëren, dit scheelt natuurlijk enorm veel tijd.

In de edit-mode kunnen we lijnen en objecten aan een ontwerp toevoegen, dit kan op twee manieren: middels het opgeven van 3D coördinaten, of het aangeven van begin- en eind-coördinaten met de muis. Een goede inzicht in 3D vormgeving is hierbij wel noodzakelijk.
Heel aardig is de mogelijkheid om een tekening als screen 6 plaatje weg te schrijven, waarna we dit desgewenst in een ander programma kunnen uitprinten aangezien EdiCad deze mogelijkheid nog niet in zich heeft.

Kritiek

Hoewel EdiCad een behoorlijk knap CAD-programma is, hebben we toch op een paar punten wat kritiek. Dit betreft dan vooral de wachttijden bij acties waarbij je dit totaal niet verwacht, bijvoorbeeld bij het omschakelen van drive A: naar B: verschijnt ook het intussen gewraakte zandlopertje op het scherm. Dit zandlopertje geeft de tijd aan dat nog moet worden gewacht, Waarschijnlijk vinden de programmeurs uit Italië dit zo'n leuk item, dat het bij elke actie op het scherm verschijnt. Maar als gebruiker krijg je er wat van, al dat wachten, zandlopers of niet.

Samenvattend

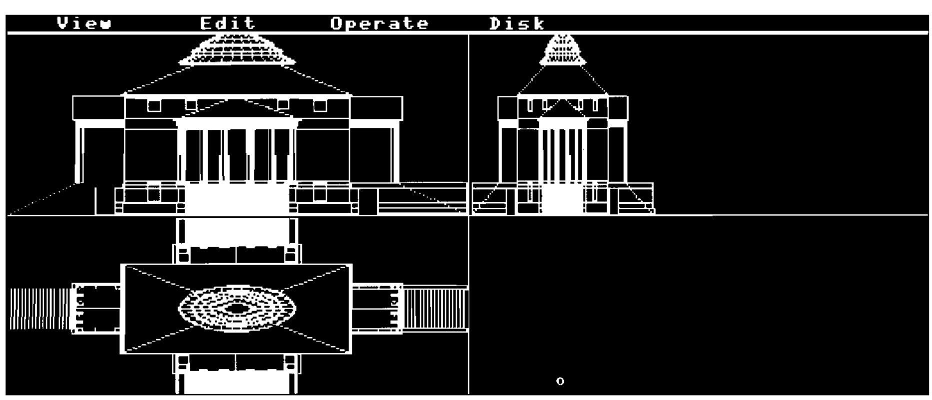
EdiCad is – zo leert onze ervaring – geen eenvoudig programma om mee te werken, onder andere vanwege de zeer beknopte maar gelukkig wel Engelstalige handleiding.
Het opzetten van een 3D tekening kost veel tijd en geduld, vooral omdat EdiCad nu eenmaal niet uitblinkt in snelheid. Een 7 MHz uitbreiding is daarom zeker geen luxe!

EdiCad versie 1.0 werkt alleen op MSX2 met minimaal 256 kB RAM. Er wordt binnenkort een tweede versie van dit programma verwacht, waarin veel nieuwe opties zijn toegevoegd en de snelheid op een aantal punten verhoogd zal zijn.

EdiCad versie 1.0

Prijs *f* 50,-

Informatie en bestellingen:
MSX-Club Gouda
Middelblok 159
2831 BM Gouderak
Tel.: 01827-2272 (Arjan)



Kleine maar fijne TSR's op de MCM disk

Een enthousiaste TSR programmeur stuurde ons al weer enige tijd geleden een leuke TSR die we binnenkort zeker zullen plaatsen. Dat zulks nog niet gebeurt is heeft weer te maken met het enthousiasme van één onzer redacteuren. Hij bracht – natuurlijk in overleg met de programmeur – een aantal wijzigingen aan, die op het eerste gezicht een verbetering leken. Net voor de deadline van het vorige nummer bleek echter dat die 'verbetering' maakte dat de TSR onder DOS2 kon hangen. Of de mensen van het MST die problemen in MemMan kunnen ondervangen valt nog te bezien, vandaar dat die TSR even moest wachten. Maar Johan programmeerde verder.

In zijn tweede TSR legde hij overigens weer een gevoelig puntje van MemMan bloot. Maar zo is het leven, je kunt niet alles van te voren voorzien. Het gaat namelijk om een Memory Viewer. Een programma dus dat de inhoud van het geheugen op het scherm kan tonen. Nu zijn dergelijke programma's er al in soorten en maten, maar we zagen ze nog niet in TSR vorm. MEMVIEW.TSR kan namelijk te allen tijde worden geactiveerd door een druk op de toetscombinatie CTRL-Code. Op die manier kan op elk gewenst moment even gekeken worden naar wat er op dat moment in het geheugen staat. De verrichtingen van met name machinetaalprogramma's kunnen zo op de voet gevolgd worden, waarbij eventueel zelfs ingrijpen mogelijk is, door zelf wat waarden op de juiste adressen in te vullen.

MemMan beperking

Er is echter een 'maar'. MemView kan namelijk eigenlijk alleen de bovenste 32 kB bekijken, dus de adressen van &h8000 tot &hFFFF. Dat ligt niet zozeer aan de TSR, maar heeft voor een groot deel ook te maken met MemMan zelf. Wat gebeurt er precies?

Om te beginnen is er natuurlijk een programma actief. Dat kan een MemMan toepassing zijn, maar ook een willekeurig ander programma zoals bijvoorbeeld Ymodem (zie figuur 1). Omdat MEMVIEW.TSR aan de interrupt hook hangt, moet de processor eerst door de VDP geïnterrumpeerd worden voordat de TSR actief kan worden. Laten we er dus even van uitgaan dat zo'n interrupt inderdaad optreedt.

Als er in Basic gewerkt wordt is er niets aan de hand, dan kan direct naar de interrupt afhandelingsroutine gesprongen worden. Onder MSX-DOS liggen de zaken iets anders. Daar is namelijk het BIOS – waar de interruptroutine zich bevindt – niet actief. Het eerste wat er dus gebeurt als er onder DOS een interrupt optreedt is het inschakelen van het BIOS op het adresbereik van &h0000 tot &h3FFF, waarna de interruptroutine aangeroepen kan worden. Als die routine eenmaal actief is, wordt er op een gegeven moment een CALL uitgevoerd naar de H.TIMI hook waar MEMVIEW.TSR aan hangt. In deze hook staat een sprong naar MemMan, die de aanroepen naar TSR's regelt. Wanneer een TSR aangeroepen wordt schakelt MemMan het segment met die TSR in op pagina 2. Dat wil zeggen dat op adres &h4000 to &h8000 een RAM segment wordt ingeschakeld, waarin ergens de code van MEMVIEW.TSR staat. Natuurlijk kunnen er in dat segment nog andere TSR's en zelfs MemMan zelf staan, aangezien TSR's zoveel mogelijk in segmenten geplaatst worden die reeds voor MemMan of andere TSR's in gebruik zijn.

Als dat segment ingeschakeld is wordt de TSR natuurlijk aangeroepen, waarna het geheugen bekeken kan worden. Bij het verlaten van de TSR schakelt MemMan – en eventueel DOS – al het geheugen weer in de originele stand.

Figuur 1

```
        Naam                                                       Logon  Chain
                          MEMVIEW TSR v#1.1 door JHE
>    1 BBS-Waterland                                               Nee     1
     2 Jos-Tel   21-07 #86A0 19 1A 44 6F 77 6E 6C 6F ┐└Downlo      Nee     2
     3 Download Conne  #86A8 61 64 65 6E 20 2E 2E 2E aden ...      Nee
     4 Upload Connect  #86B0 2E 2E 2E 2E 2E 2E 2E 2E ........      Nee
     5 300-Baud Conne  #86B8 2E 2E 20 44 CD 62 1F 21 .. D▼b+!      Nee
     6                 #86C0 1C[00]E5 21 09 00 CD 1F X σ!C ▼+      Nee
     7                 #86C8 1F CD 52 16 CD 81 19 1A +▼R|▼ü┐└      Nee
     8                 #86D0 4C 6F 67 66 69 6C 65 20 Logfile       Nee
     9                 #86D8 2E 2E 2E 2E 2E 2E 2E 2E ........      Nee
    10                 #86E0 2E 2E 2E 2E 2E 2E 2E 2E ........      Nee
    11                 #86E8 20 4C CD 62 1F 21 1C 00  L▼b+!X       Nee
    12                 #86F0 E5 21 0A 00 CD 1F 1F CD σ!  ▼++▼      Nee
    13                 #86F8 52 16 CD 81 19 1A 49 6E R|▼ü┐└In      Nee
    14                 #8700 6C 6F 67 67 65 6E 20 2E loggen .      Nee
    15                                                             Nee
                       Adres: #86C1 │ Commando : █
'B'=Bel, 'R'=Bel reeks, 'W'=Wijzig, <ESC>=Stoppen, 'S'=Schrijf BBSFILE.INI,
'A'=Answer, 'O'=Wacht op oproep, 'D'=Directory, 'C'=Verander instellingen.

                   Het is nu: Za 21 Mrt 1992  18:47:50
```

CATEGORIE:
MEMMAN REQUIRED

Al met al kunnen we er dus redelijk zeker van zijn dat als de TSR geactiveerd wordt, het BIOS actief is in pagina 0 en een TSR segment in pagina 1. Dat wil zeggen dat alleen pagina 2 en 3 nog in de originele toestand – zoals die was voor het optreden van de interrupt – verkeren, wat er zich op dat moment in pagina 0 en 1 bevond is waarschijnlijk weggeschakeld. En aangezien het in MemMan niet mogelijk is te achterhalen welke segmenten er voor de interrupt actief waren, kan MEMVIEW die segmenten ook niet zelf even inschakelen.

MemView beperkingen

Wat MEMVIEW wel zou kunnen is de gebruiker de mogelijkheid geven zelf de segmentnummers van de te 'viewen' stukken geheugen op te geven. Op die manier zou bovengenoemde beperking vrijwel opgeheven worden. Maar helaas staat MEMVIEW.TSR het kiezen van segmenten, slots of mapperblokken niet toe. Het is in dat opzicht een tamelijk standaard viewertje.

Aan de andere kant is het programma echter wel weer compleet. Natuurlijk kan het te bekijken adres ingesteld worden en is het mogelijk met de cursortoetsen door het geheugen te wandelen, maar ook een help-scherm ontbreekt niet! Zelfs aan commando's om naar het adres wat aangegeven wordt door de bytes waar de cursor op staat zijn aanwezig, zowel voor gewone 16-bits adressen als voor de 8-bits offsets van Jump Relative (JR). Al met al is MEMVIEW een leuke TSR, die in een aantal situaties heel nuttig kan zijn. Verschillende redacteuren kunnen daarvan al meepraten! Machinetaalprogrammeurs zouden er zeker eens naar moeten kijken.

Er zitten echter ook beperkingen in, waardoor het programma waarschijnlijk niet voor grote groepen lezers interessant is. De andere TSR van Johan is dat wel, en die zullen we dan ook als listing plaatsen, maar MEMVIEW staat alleen op de disk die bij dit nummer van MSX Computer Magazine hoort. We besparen u daarmee trouwens ook het intikken van een flinke hoeveelheid DATA-regels...

Andere TSR's

Om de disk nog interessanter te maken staan er ook nog een drietal kleine TSR's uit eigen keuken op: namelijk 5060.TSR en SFTRESET.TSR. De eerste maakt het mogelijk om met behulp van een toetscombinatie naar 50 of 60 Hz te schakelen. Ten eerste is dat eenvoudiger dan een compleet VDP commando, maar belangrijker nog is dat je niet in Basic hoeft te zitten om te kunnen schakelen! De hot-key werkt altijd.

De tweede TSR maakt het mogelijk de computer met een toetscombinatie te resetten. Nu is er op de meeste MSX machines wel een reset aanwezig, maar bijvoorbeeld de Turbo R wist het geheugen wanneer die knop gebruikt wordt. Deze TSR veroorzaakt een sprong naar adres 0 in het BIOS, waardoor het geheugen van de Turbo bewaard blijft. In sommige gevallen best handig dus.

De laatste TSR is speciaal voor de Turbo R bedoeld: CHGCPU.TSR. Wanneer dit programma in het geheugen geladen is, kan er op elk gewenst moment met behulp van de twee extra toetsen naast de spatiebalk overgeschakeld worden naar een andere processor. Daarvoor is het dus niet meer nodig terug te keren naar DOS of Basic.

Dat alles staat dus op de disk bij MCM 52. Hoe die te bestellen, daarvoor verwijzen we u naar de speciale pagina van de programmaservice.

Printers voor beginners

Printers zijn behalve buitengewoon nuttig vaak ook lastige apparaten. Maar al te vaak blijkt dat iets, wat volgens de gebruiksaanwijzing gewoon zou moeten kunnen, in combinatie met een bepaald programma toch niet wil lukken. Daarbij zijn er bij het aansturen van de printer ook nog aan aantal MSX-specifieke problemen. Wat bijvoorbeeld te denken van de MSX karakterset en het onderscheppen van Tabcodes door het BIOS? Om nog maar te zwijgen over al die zacht gezegd cryptische stuurcodes! Deze en andere zaken komen in dit artikel aan de orde.

Het belangrijkste onderdeel in de samenwerking tussen de computer en de printer is de interface. In het algemeen zijn er twee soorten interfaces in gebruik: de parallelle Centronics en de seriële RS232 interface. In het geval van de MSX is het eenvoudig: vrijwel elke MSX computer is standaard uitgerust met een Centronics printerpoort, op een paar Philips MSX1 modellen na – daarbij werd men verondersteld een losse printer-interface in de vorm van een insteekcartridge te kopen. Aangezien ook vrijwel alle printers met een Centronics poort zijn uitgerust, kan bijna elk exemplaar ook daadwerkelijk op de MSX gebruikt worden. Er is slechts een kabel nodig die mechanisch op de printerconnector van de MSX past. Maar met de interface alleen zijn we er niet.

Centronics

De Centronics standaard maakt redelijk snelle communicatie mogelijk. Het is namelijk een *parallelle* verbinding. Dat wil zeggen dat er acht bits *tegelijkertijd* naar de printer verzonden kunnen worden. Er is echter ook een nadeel dat daarmee samenhangt. Centronics kabels zijn storingsgevoeliger dan RS232 – de seriële

PRINTERS,
SIMPELER DAN HET LIJKT

interface – kabels. Vandaar dat ze niet te lang mogen worden. Centronics kabels van meer dan drie meter kunnen – afhankelijk van gebruikte computer en printer – al problemen geven!

Toch geven Centronics verbindingen in de praktijk minder problemen dan RS232 kabels. De voornaamste reden daarvoor is dat er bij een RS232 verbinding nog allerlei zaken moeten worden ingesteld, zoals bijvoorbeeld de te gebruiken snelheid, de aantal bits, het 'handshaking' protocol etcetera. Allemaal zaken waar wat mis mee kan gaan.
Maar de interface zelf is hardware; en daar willen we in dit artikel niet op ingaan. Vooral niet omdat het op de MSX toegepaste type over het algemeen probleemloos werkt. Het belangrijkste is dat er gegevens naar de printer verstuurd kunnen worden en dat ze daar ook correct aankomen. We zullen verderop een methode tegenkomen om dat te controleren.

ASCII

Maar wat sturen we nu naar die printer. Tekst natuurlijk, maar ook grafische gegevens en stuurcodes – opdrachten die de printer niet moet afdrukken maar juist aangeven hoe de andere data op papier moeten verschijnen.
In computerland heeft elke letter, elk symbool een code. Die code is een getalletje ergens tussen de 0 en de 255. Door gebruik te maken van deze code kunnen computer en printer met elkaar communiceren. Zo is 66 bijvoorbeeld de code van de hoofdletter B. Wanneer een programma de hoofdletter B op papier wil afdrukken zal de code 66 naar de printer gestuurd moeten worden.
Maar behalve voor de cijfers, letters en leestekens zijn er nog meer codes die bij het aansturen van een printer van belang zijn. Deze codes hebben allemaal een waarde onder de 32. De twee belangrijkste zijn:

- 10, de code voor *Line Feed* en
- 13, de code voor *Carriage Return*

De eerste zorgt er voor dat het papier één regel doorschuift. Wanneer de computer een code 10 naar de printer stuurt, zal het papier precies één regel doordraaien. De code 13 – Carriage Return – betekend letterlijk 'wagen terug'. Hiermee kan de printkop naar de uitgangspositie teruggebracht worden.
Deze en nog een aantal andere codes zijn inmiddels tot een standaard uitgegroeid. Vrijwel alle printers gebruiken deze codes om bepaalde acties uit te voeren. De naam van deze standaard is meteen ook een van de mooiste afkortingen met een dubbele I uit de computerwereld: *ASCII*, de *American Standard Code for Information Interchange.*

Het probleem is echter dat niet alle computers, printers en programma's op precies dezelfde manier met de ASCII code omgaan. Soms worden codes op een net iets andere manier geïnterpreteerd, terwijl het ook voorkomt dat de betekenis van een code volledig anders is. In tabel 1 staat een overzicht van de ASCII tekens die per land kunnen verschillen. Over de stuurcodes onder de 32 zullen we het maar niet hebben. Carriage Return en Line Feed zijn daar twee

Tabel 1

Afwijkingen in de ASCII karakterset

code	ASCII	Engels	Frans	Duits	Zweeds	Italiaans
35	#	£				
64	@		à	¶	É	
91	[			Ä	Ä	
92	\		ç	Ö	Ö	
93	]		¶	Ü	Å	é
123	{		é	ä	ä	à
124	|		ù	ö	ö	ò
125	è	ü	å	è	}	

van de enkele goed gestandaardiseerde uitzonderingen. Hoewel, er zijn printers die aannemen dat wie een CR stuurt, daar altijd een LF bij zal willen en dan ook niet alleen de printkop weer links zetten maar meteen een regeltje opvoeren. Andere afdrukkers willen die regelopvoer wel expliciet te horen krijgen. Oftewel, een programma en een printer kunnen wat dat betreft niet op elkaar aansluiten, en dan verschijnt of alles op één regel – het papier wordt niet omhoog getransporteerd – of alle regels krijgen een extra witregel – de printer geeft al een witregel bij de Carriage Return en vervolgens komt er nog een Line Feed commando. Mogelijkheden voor misverstanden te over. Echte MSX-printers verwachten zowel een CR als een LF, bij vrijwel alle andere printers is dit gelukkig in te stellen met een klein schakelaartje.

Bovendien beschrijft de originele ASCII standaard alleen de codes van 0 tot 127, waarin bijvoorbeeld de voor de Nederlandse taal zo belangrijke accentletters ontbreken. Met de rest hebben fabrikanten dan ook verschillende dingen gedaan. Gelukkig heeft IBM, toch niet de eerste de beste, met de invoering van de PC de ASCII standaard op dat gebied uitgebreid. En gelukkig hebben de ontwerpers van het MSX systeem daar ook rekening mee gehouden. De codes boven de 128 van de MSX karakterset zijn voor het belangrijkste deel gelijk aan die van de IBM PC. Wat, zoals we straks zullen zien, een aantal voordelen heeft. In tabel 2 is een overzicht te zien van de volledige MSX karakterset. De tekens die op de MSX en de PC gelijke codes hebben, hebben een grijze achtergrond gekregen.

Basic

Natuurlijk hoeft u zich als Basic programmeur geen zorgen te maken over de codes die naar de printer gestuurd worden. Een eenvoudig commando als:

```
LPRINT "Voorbeeld"
```

levert immers gewoon een prima afdruk op de printer. Basic is zelf slim genoeg om te begrijpen dat op dat moment de codes 86, 111, 111, 114, 98, 101, 101, 108, 100, 13 en 10 naar de printer gestuurd moeten worden en zal dat dan ook vlekkeloos doen.

Let er in dit verband op dat de laatste twee codes – Carriage Return, ofwel CR en Line Feed, ook wel geschreven als LF – automatisch door Basic toegevoegd worden. Hierdoor begint er na het woordje 'Voorbeeld' vanzelf een nieuwe regel. Wanneer er op dezelfde regel nog meer afgedrukt moet worden kan het LPRINT commando afgesloten worden met een punt-komma. In dat geval zal Basic de codes 13 en 10 *niet* automatisch toevoegen.

We kunnen het echter ook zelf doen. De bovenstaande Basic regel kan ook geschreven worden als:

```
LPRINT"Voorbeeld";CHR$(10);
CHR$(13);
```

Het effect is precies gelijk. Het enige verschil is dat de onderstaande regel langer en ingewikkelder is. Erg belangrijk is ook de afsluitende puntkomma om te voorkomen dat Basic een tweede CR/LF paar toe gaat voegen. In dat geval zou het papier namelijk twee regels doordraaien...

De functie CHR$ is hier nodig omdat de 10 en 13 anders als getallen afgedrukt zouden worden. Dat wil zeggen dat Basic dan de ASCII codes van de '1' en de '0' naar de printer zou sturen; en hetzelfde zou doen voor 13. Om de code 10 zelf naar de printer te krijgen moet er een 'karakter' van gemaakt worden met CHR$. Merk op dat de Basic instructies:

```
LPRINT (2+3)*2
```

en:

```
LPRINT " 10 "
```

in Basic iets heel anders doen, maar toch hetzelfde op papier zetten, waarvoor dan ook exact dezelfde codes naar de printer gestuurd worden. Voor de printer maakt het niets uit welke opdracht er gegeven is. Voor Basic is de eerste beduidend meer werk, omdat er allerlei vertalingen en berekeningen plaats moeten vinden.

In tabel 2 is een overzicht te zien van de MSX karakterset zoals we die op Europese machines aantreffen. Duidelijk is de bekende ASCII-verdeling te zien: alle standaard letters, cijfers en leestekens hebben een code tussen de 32 en 128. Boven de 128 – dus in de rechterhelft van het schema – zitten de meer bijzondere symbolen. De verschillende versie's van ASCII zoals die in tabel 1 te zien waren, zijn daarmee overbodig geworden.
Maar onder de 32 zitten ook nog een aantal codes die wel eens van pas zouden kunnen komen. Het probleem is echter dat beide groepen niet tot de standaard ASCII karakterset behoren, waardoor ze niet zomaar op elke printer kunnen worden afgedrukt. We zullen beide groepen nu apart behandelen.

Tabel 2

000	016 ┼	032	048 0	064 @	080 P	096 `	112 p	128 Ç	144 É	160 á	176 Ã	192 ▁	208 ◀	224 α	240 ≡
001 ☺	017 ┴	033 !	049 1	065 A	081 Q	097 a	113 q	129 ü	145 æ	161 í	177 ã	193 ▚	209 ⧗	225 ß	241 ±
002 ☻	018 ┬	034 "	050 2	066 B	082 R	098 b	114 r	130 é	146 Æ	162 ó	178 Ĩ	194 ▄	210 ⧓	226 Γ	242 ≥
003 ♥	019 ┤	035 #	051 3	067 C	083 S	099 c	115 s	131 â	147 ô	163 ú	179 ĩ	195 ▀	211 ▘	227 π	243 ≤
004 ♦	020 ├	036 $	052 4	068 D	084 T	100 d	116 t	132 ä	148 ö	164 ñ	180 Õ	196 ▪	212 ▖	228 Σ	244 ⌠
005 ♣	021 ┼	037 %	053 5	069 E	085 U	101 e	117 u	133 à	149 ò	165 Ñ	181 õ	197 █	213 ▝	229 σ	245 ⌡
006 ♠	022 │	038 &	054 6	070 F	086 V	102 f	118 v	134 å	150 û	166 ª	182 Ũ	198 ▏	214 ▗	230 µ	246 ÷
007 ·	023 ─	039 '	055 7	071 G	087 W	103 g	119 w	135 ç	151 ù	167 º	183 ũ	199 ▞	215 ※	231 τ	247 ≈
008 ◘	024 ┌	040 (	056 8	072 H	088 X	104 h	120 x	136 ê	152 ÿ	168 ¿	184 Ĳ	200 ▌	216 Δ	232 Φ	248 °
009 ○	025 ┐	041)	057 9	073 I	089 Y	105 i	121 y	137 ë	153 Ö	169 ⌐	185 ĳ	201 ▕	217 ‡	233 Θ	249 ∙
010 ◙	026 └	042 *	058 :	074 J	090 Z	106 j	122 z	138 è	154 Ü	170 ¬	186 ¾	202 ▐	218 ω	234 Ω	250 ·
011 ♂	027 ┘	043 +	059 ;	075 K	091 [	107 k	123 {	139 ï	155 ¢	171 ½	187 ∽	203 ╱	219 █	235 δ	251 √
012 ♀	028 ╳	044 ,	060 <	076 L	092 \	108 l	124 ¦	140 î	156 £	172 ¼	188 ◊	204 ╲	220 ▄	236 ∞	252 ⁿ
013 ♪	029 ╱	045 -	061 =	077 M	093]	109 m	125 }	141 ì	157 ¥	173 ¡	189 ‰	205 ▼	221 ▌	237 φ	253 ²
014 ♫	030 ╲	046 .	062 >	078 N	094 ^	110 n	126 ~	142 Ä	158 ₧	174 «	190 ¶	206 ▲	222 ▐	238 ∈	254 ▮
015 ☼	031 ┼	047 /	063 ?	079 O	095 _	111 o	127 ⌂	143 Å	159 ƒ	175 »	191 §	207 ▶	223 ▀	239 ∩	255

Boven de 128

Voor wie een MSX printer heeft is er natuurlijk geen enkel probleem. Een dergelijke printer kan de volledige MSX karakterset afdrukken, dus ook het 'moeilijke' deel boven de 128. In een dergelijk geval zal de Basic instructie:

```
LPRINT CHR$(153)
```

keurig een O met een trema opleveren: Ö. Maar ook als u een ander type printer heeft, kan nog steeds een groot deel van deze bijzondere tekens probleemloos worden afgedrukt, en wel door gebruik te maken van de 'IBM karakterset' van de printer. Meestal moet er in de printer een kleine schakelaar, een zogenaamde dipswitch, omgezet worden om die karakterset in te schakelen. We verwijzen u hiervoor naar de handleiding.

De MSX standaard was namelijk niet de eerste die niet genoeg had aan de nog geen 128 ASCII karakters. IBM, de ontwerper van de eerste 'PC', had datzelfde probleem al veel eerder. Ook daar koos men destijds de meest voor de hand liggende oplossing. Ze maakten gewoon een uitbreiding op ASCII waarin de codes van 128 tot 255 ook gedefinieerd werden. Het resultaat was de zogenaamde 'IBM Extended character set'. En omdat IBM nu eenmaal de trendsetter is geworden in PC-land pikten printerfabrikanten deze ontwikkelingen van Big Blue precies op en rustten zij ook hun printers uit met die IBM Extended Character set. Daardoor werd het op PC's – in tegenstelling tot de toen nog zeer populaire CP/M machines – erg eenvoudig om bijzondere tekens te gebruiken in teksten. Niet alleen waren er accentletters, waar de Amerikanen nou niet direct behoefte aan hadden, maar ook een aantal andere tekens in bij allerlei al dan niet wetenschappelijk werk van pas konden komen.

En onder de 32

De tekens met codes onder de 32 nemen op de MSX een bijzondere plaats in. De reden daarvoor is eenvoudig: de codes zijn al gedefinieerd in de ASCII standaard, maar dan als stuurcodes in plaats van tekens. Twee voorbeelden daarvan hebben we al gezien: de Carriage Return (13) en de Line Feed (10). Er zijn er echter nog een aantal, ook al worden ze niet overal op dezelfde manier gebruikt.
Alleen, in een MSX zijn er ook gewone afdrukbare tekens met een ASCII-code onder de 32, zoals bijvoorbeeld het lachebekje. De truuk die de MSX gebruikt om tekens met dergelijke codes te kunnen afdrukken is het toevoegen van een extra byte. Het teken met de code 1 (het 'lachebekje') wordt bijvoorbeeld voorgesteld door de combinatie:

```
1 65
```

Terwijl bijvoorbeeld het teken met de code 13 – die dus eigenlijk voor Carriage Return gereserveerd is – dat een muzieknootje voorstelt gecodeerd wordt als:

```
1 77
```

De eerste byte geeft aan dat het volgende karakter een code onder de 32 heeft. De tweede is de code van dat teken, verhoogd met 64. Dat heeft vreemde bij-effecten, die we eens kunnen proberen. Overigens, wie niet weet hoe het lachebekje op het scherm te toveren, Graph-[, dus de linker rechte haak in combinatie met Graph maakt het lachende gezichtje.
Dat dit lachebekje géén gewoon teken is kunnen we nu zien met een instructie als:

```
PRINT LEN("☺")
```

Dat levert de waarde twee op, terwijl er toch echt maar één karakter ingetikt is en tussen de aanhalingstekens staat! Intern worden dergelijke tekens door twee bytes voorgesteld, in plaats van door één. MSX Basic zorgt daar automatisch voor, normaal gesproken hoeft u er niets van te merken. Alleen als de lengte van een string opgevraagd wordt verschijnen er ineens onverwachte antwoorden.

Iets anders om in dat verband rekening mee te houden is de maximale lengte van een string. Die is normaal gesproken 255 tekens. Maar als die tekens nu lachebekjes zijn – of andere karakters met een code kleiner dan 32 – gelden er ineens andere regels. Dan kan een string maximaal 127 karakters – maar dat zijn dan wel 254 bytes – bevatten! Nog zo'n bijzonder teken toevoegen zou tot een lengte van 256 bytes leiden, en dat kan nu eenmaal niet.

Code 9

Een wel heel aparte code is de 9. Die staat volgens de ASCII standaard voor Tab, en zo wordt hij door de MSX ook gebruikt. Het bijzondere is echter dat het uit Basic niet zonder meer mogelijk is die code naar de printer te sturen. Zelfs een instructie als:

```
LPRINT CHR$(9)
```

heeft niet het verwachtte effect. Diep in het ROM – de ingebakken programma's die het apparaat besturen – van iedere MSX, om precies te zijn: in de routine die bytes naar de printer stuurt, wordt de code 9 namelijk vertaalt naar spaties.
Het aantal spaties hangt af van de positie van de printkop op dat moment, die wordt namelijk intern ook door de MSX bijgehouden. Op die manier kan de BIOS routine precies voldoende spaties naar de printer sturen om de printkop op de eerstvolgende Tab positie te zetten. Overigens staan die Tab posities net als op het scherm ook op papier op iedere achtste positie.

De enige manier om deze vertaling uit te schalen is een POKE. Het mag dan een wat slordige oplossing zijn maar het is niet anders. Voor deze actie is in MSX Basic helaas geen net statement. Na een:

```
POKE &hF418,255
```

worden de Tab's niet meer vertaald door het BIOS. Dat lijkt misschien onhandig, maar wie zijn printer echt gaat besturen zal merken dat het soms handig of zelfs noodzakelijk is een CHR$(9) ofwel code 9 naar de printer te sturen. En zolang het BIOS elke Tab omzet in spaties lukt dat niet. In die gevallen is deze POKE de enige oplossing.
De vertaling weer inschakelen kan natuurlijk ook, namelijk door de RAWPRT systeemvariabele weer op 0 te zetten met:

```
POKE &hF418,0
```

Tja, voor machinetaal programmeurs ligt het wat makkelijker. Die kunnen ook de BIOS routine gebruiken die de vertaling niet uitvoert. Want die bestaat wel degelijk...

Hexdump mode

Wie eens precies wil weten welke codes er nu eigenlijk naar de printer verzonden worden kan de printer eens in de zogenaamde 'Hexdump mode' – ook wel debug mode genoemd – zetten. In die stand wordt de ontvangen tekst niet door de printer afgedrukt, maar wordt elke code hexadecimaal op papier afgedrukt. Op die manier kan byte voor byte gevolgd worden wat de computer naar de printer stuurt.

Hoe de Hexdump mode geactiveerd moet worden is per printer verschillend. Meestal moeten er bij het inschakelen een aantal toetsen ingedrukt worden gehouden, de methode die ook vaak gebruikt wordt om een zelftest te starten. Maar welke toetsen dat voor uw printer zijn kunt u slechts in de handleiding of soms ook op de printer zelf vinden. Eén waarschuwing: een beetje hexdump levert heel veel, op het eerste gezicht uiterst onleesbare, regels op. Maar wie daar doorheen bijt zal een stuk meer begrijpen van het hoe en waarom van de printerbesturing.

Protracker, solide en snel

Tyfoonsoft staat bekend als een team dat goede en degelijke software aflevert. Deze naam is volledig te danken aan het eerste programma van de programmeurs: SCC Musixx. Dit muziekprogramma werkt uiterst soepel en ook de gebruikersvriendelijkheid is zeer groot. Overigens, Tyfoonsoft is een beetje boos op MSX Computer Magazine. En jammer genoeg terecht: we hebben inderdaad te lang gedaan over deze recensie. Door wat misverstanden binnen de redactie is Protracker – de opvolger van SCC Musixx – te lang blijven liggen, het werd al maanden terug op de beurs in Zandvoort geïntroduceerd. Maar dat maken we bij deze goed, denken we. Laten we zeggen, de redacteur is eindelijk over zijn verbazing heen gestapt en heeft nu dan toch kans gezien zijn loftrompet te steken. Want het is een prima stukje werk!

MUZIEKPROGRAMMA VOOR FM-PAC EN MODULE

Een klein jaar na SCC Musixx van Tyfoonsoft is de nieuwste productie een feit: Protracker. Protracker is geschreven om de FM-PAC zo optimaal mogelijk te benutten, bovendien biedt het programma de mogelijkheid de geschreven muziek ook op de Music Module af te spelen. De opzet is goed te vergelijken met het SCC Musixx systeem, hier en daar is deze echter nog wat beter. Zo is de preset editor, om originele stemmen mee te ontwerpen, zeer fraai uitgevoerd.

Nieuwe opties

Maar dat is niet het enige verschil tussen deze twee producties. Naast een groot aantal toegevoegde opties werkt Protracker ook nog eens veel prettiger dan zijn voorganger. Dit is niet zozeer te wijten aan Tyfoonsoft, maar aan de geluidschip. De vorm van het geluid – het aanzwellen, afsterven en moduleren – ligt bij de FM-Pac vast in de preset, bijvoorbeeld een piano. De toon hoeft alleen nog aangeslagen te worden, de rest regelt onze MSX. Bij de SCC moet dit allemaal zelf per toon worden ingesteld. Dit biedt uiteraard veel mogelijkheden, maar kost veel tijd en moeite. Des te meer is het werken met Protracker een verademing.

Het pakket

Protracker wordt geleverd op een enkelzijdige disk voorzien van een fraai etiket. Dankzij de geheugenefficiency van het programma, draait Protracker ook op 64 kB machines. Sinds de release op Zandvoort zijn er nog enkele oneffenheden recht getrokken, kopers hebben inmiddels een update ontvangen. In de nieuwste versie hebben wij gelukkig geen fouten meer kunnen vinden – de keer dat de oude versie spontaan een reset teweeg bracht kan uw recensent zich nog goed herinneren.

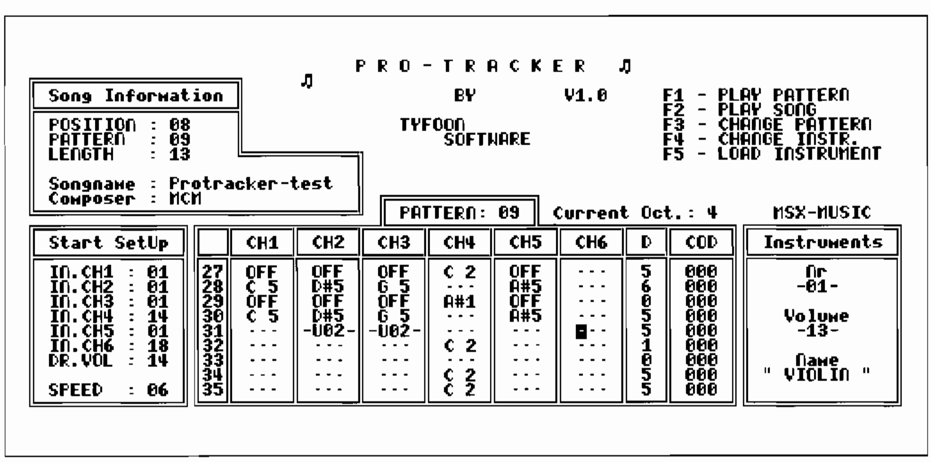
De handleiding omvat 25 pagina's en zit in een keurig verzorgd mapje. Ondanks het feit dat Protracker zichzelf min of meer wijst (zeker wanneer men SCC-Musixx ook heeft gebruikt), is de handleiding uitgebreid op alle fronten.

Alle mogelijkheden worden duidelijk uitgelegd en informatie voor gevorderden en beginners is opgedeeld in verschillende hoofdstukken. De ervaren MSX'er zal kunnen volstaan met de toetsentabel om met Protracker aan de slag te kunnen.

De software

Wordt Protracker opgestart dan komt u in het introscherm terecht waar u onder genot van een schitterend muziekstuk de keuze kunt maken tussen de preset editor of het programma zelf. Wordt gekozen voor de laatste optie dan zal Protracker worden geladen, helaas duurt dit in verband met beveiliging langer dan nodig is: de diskdrive maakt vijf lange 'halen', voordat deze begint te laden. De standaard MSX karakterset is licht gewijzigd, waardoor het programma zijn eigen identiteit uitstraalt. De schermopzet is duidelijk, alle handelingen worden in een scherm verricht en dat werkt zeer prettig. De werking van de eerste vijf functietoetsen staat altijd vermeld en ook het huidige instrument en de snelheid kennen een vaste plaats op het beeldscherm.

Het invoeren van noten gaat op dezelfde manier als bij SCC Musixx. Via een denkbeeldig klavier op het toetsenbord kunnen de tonen worden ingevoerd, waarbij de noot meteen hoorbaar is, zodat melodische fouten direct opgemerkt kunnen worden. De toonhoogte van het klavier – dat twee octaven beslaat – kan worden gewijzigd, zodat alle noten met



een simpele toetsdruk worden opgenomen. Deze manier van componeren gaat erg snel, bij Soundtracker zijn slechts twee of drie aanslagen nodig om een noot vast te leggen. Bovendien zijn componisten die niet vreemd zijn van een piano in het voordeel, doordat op vertrouwde wijze kan worden ingevoerd (realtime inspelen is dus niet mogelijk!).
Een stuk is opgebouwd uit een aantal patterns. Zo'n pattern bestaat uit 64 regels, waarin de kanalen één tot en met zes, het drumkanaal en de code-tabel kunnen worden bewerkt. De drums corresponderen ieder met een getal en meerdere drums zijn ook mogelijk; iedere combinatie kent zijn eigen code. Net als in de meeste muziekprogramma's voor FM-Pac is het niet mogelijk met negen FM-kanalen te werken zonder drum.

Orginele en standaardklanken

De FM-Pac is in zekere zin een geluidsbron met beperkte mogelijkheden. Het wonderdoosje bevat namelijk dezelfde geluidschip als de Philips muziekmodule. Maar om de prijs laag te houden hebben de Japanners de muzikale mogelijkheden beperkter gehouden dan die van zijn Nederlandse tegenhanger. Op een muziekmodule is het in principe mogelijk om op ieder kanaal een ander zelfgeconstrueerd muziekinstrument zijn partij te laten spuien, bij de FM-Pac ligt dit echter anders.
De FM-Pac heeft standaard vijftien klanken ingebouwd, ook wel hardware klanken genoemd. Deze presets zijn niet te veranderen en kunnen slechts in deze vorm worden gebruikt. Naast deze instrumenten kan er één andere preset worden ingezet: de zogenaamde original-klank, ook wel het software instrument. Dit instrument kan naar hartelust zelf worden samengesteld en veranderd.

In Protracker is het mogelijk men maximaal vijftien originalklanken in een compositie verwerken. Maar er kan dus slechts één van deze geluiden tegelijk worden gebruikt. Het is natuurlijk wel mogelijk om dit geluid op meerdere kanalen te zetten, zodat bijvoorbeeld zes alpenhoorns tegelijk klinken. Verder kunnen altijd de vijftien hardware klanken worden gebruikt.

Leuke extra's

Behalve het aanslaan van een toon kan men op een regel voor de verschillende FM-kanalen diverse veranderingen uitvoeren. Het volume kan worden gewijzigd, waardoor aanzwellingen en afzwakkingen mogelijk worden. Ook kan er van instrument worden gewisseld, iets wat bij FAC Soundtracker niet mogelijk is. Hierbij kan gekozen uit de vijftien standaardklanken, alsmede uit vijftien, al dan niet zelf samengestelde, softwareklanken. Zie het kader, waar het gebruik van deze twee soorten presets nader toegelicht wordt.
Andere mogelijkheden zijn het instellen van de pitch; hiermee kan de Hertz-frequentie van een toon worden aangepast, waardoor deze net iets hoger of lager gaat klinken. Dit effect valt prima te gebruiken als door twee kanalen dezelfde melodie wordt gespeeld. Een erg originele optie is het instellen van de 'flipped frequency'. Hierdoor kan een extra zweving in het geluid worden aangebracht in zeven gradaties, zowel naar boven als beneden. En het mooiste van dit alles: dit is ook mogelijk bij de standaard hardware-klanken van de FM-Pac.
Eindelijk kunnen ook deze instrumenten worden aangepast. Overigens moet gezegd worden dat niet alle instrumenten prettig reageren op een dergelijke aanpassing, er kunnen nog wel eens bizarre klankvormen ontstaan.

Verder is het mogelijk gebruik te maken van zogenaamde slides, geleidelijke overgangen van de ene toon naar de andere. Het minimum is een halve toon per regel, het maximum is meer dan twee octaven. Ruimschoots voldoende als bekeken wordt hoe snel de regels na elkaar worden afgespeeld. Voor de echte fijnregeling bestaat natuurlijk nog altijd de eerder besproken 'pitch'- functie. Noemenswaardig is tevens de release functie, waarmee een toon snel wegsterft, in plaats van direct te stoppen. Deze functie werkt bij hoge uitzondering alleen op de FM-Pac en niet op de muziekmodule (hier wordt de toon direct uitgezet).

De speciale code's

Zoals reeds eerder vermeld is het mogelijk om op elke regel een code op te geven. Hiermee is het mogelijk om een algemeen effect voor alle kanalen te verkrijgen. De original-klank kan tijdens de compositie geheel van vorm worden gewijzigd. Maar ook het caps-lampje kan aan en uit worden gezet, zodat meeknipperen op de maat geen problemen meer oplevert. Verder is het drumvolume te wijzigen, kan een pattern vroegtijdig worden beëindigd en is het mogelijk het afspeeltempo te veranderen.
Erg aardig is het beschrijven van een zogenaamd timer-byte. Wordt de muziek gebruikt in eigen programma's (ja, ook dat is mogelijk) dan kan deze geheugenplaats worden uitgelezen. Zo wordt het mogelijk het beeld synchroon te laten lopen met de muziek. Een doordachte optie! Voorts kan het gehele muziekstuk worden getransponeerd, zodat het hoger of lager klinkt.

Een muziekstuk is in Protracker opgebouwd uit patterns. De volgorde waarin deze patterns worden afgespeeld is geheel in te stellen. Zo hoeft men voor herhalingen geen pattern te kopiëren, maar kan men een pattern twee keer achter elkaar laten spelen. Met behulp van de code-tabel kan men het stuk verder laten gaan op een willekeurige andere positie in het muziekstuk. Dit klinkt lastig, maar komt er in feite op neer dat wanneer de compositie wordt herhaald – iets wat Protracker automatisch doet – het intro kan worden overgeslagen.

Verdere functies

Nadat er enige noten zijn ingevoerd is het mogelijk om deze te kopiëren. Dit kan per pattern (alle kanalen, de drums en de codes), of per kolom (één van deze acht). Met name dit laatste scheelt het nodige werk bij het maken van composities. Zeer prettig in het gebruik is ook de transponeerfunctie, welke de mogelijkheid biedt een pattern of kanaal in toonhoogte te wijzigen. Voorts kan er in het programma gekozen worden tussen de Japanse en de Europese beeldfrequentie, PAL en NTSC.

Ook kan gekozen worden, vermits aanwezig, tussen het afspelen op muziekmodule of FM-Pac. Deze eerste klinkt overigens iets anders dan zijn kleinere broertje, de drums zijn wat voller – hoewel dit geen samples zijn – en de klanken hebben een iets andere vorm. Toch is het onderscheid erg klein, zodat een compositie op beide geluidschips praktisch gelijk klinkt.

Een hele bijzondere optie is ook het veranderen van de drum- frequentie. Helaas wordt niet uit de doeken gedaan waar de afzonderlijke getallen voor staan, MCM staat dan ook open voor informatie omtrent deze getallenbrei. Met veel experimenteren zijn er leuke effecten te verkrijgen, maar de ene drum blijkt de andere vaak te beïnvloeden, zodat er in de praktijk vrij lastig wat valt te wijzigen.
Het laden en bewaren van muziekbestanden gaat perfect, het kiezen van bestanden loopt soepel en de diskfouten worden uiterst afdoende afgevangen. Als klap op de vuurpijl is het mogelijk Soundtracker 1

en 2 files in te laden. Helaas is de Soundtracker 2-compatibiliteit niet geheel compleet, aangezien de slides niet worden geconverteerd en uiteraard worden kanaal 7, 8 en 9 ook weggelaten. Maar het is mogelijk de slides weer in te bouwen, alsmede enkele veranderingen die in Soundtracker niet mogelijk zijn zoals het veranderen van een instrument.

Eén van de grootste voordelen van de bestanden van Protracker is dat deze gecrunchd worden opgeslagen. Dat wil zeggen dat de muziekdata zo klein mogelijk wordt gemaakt en zodoende erg weinig diskruimte inneemt. Hierdoor wordt het mogelijk erg veel nummers op een disk te zetten, Soundtracker-files worden er gemiddeld drie keer zo klein door! Uw redacteur heeft zijn eigen song-disk al aangemaakt en deze is nog steeds niet vol (reeds 76 nummers!). Dat is nog eens efficiency! Overigens kan er ook muziek worden bewaard op de Protracker-disk zelf. Deze is, zoals we van Tyfoonsoft gewend zijn, gebruikersvriendelijk beveiligd.

De preset-editor

Protracker is het eerste Nederlandse programma voor FM-Pac met een uitgebreide preset-editor. In dit onderdeel van het pakket is het mogelijk eigen originalklanken samen te stellen. Een kleine vijftig klanken zijn reeds aanwezig in de alfabetisch gerangschikte presetlijst. De handleiding is zeer royaal met informatie over de verschillende parameters die kunnen worden ingesteld, zodat men wel weet wat er nu precies wordt veranderd.

Het scherm is niet overdreven mooi en doet op sommige punten verdacht veel denken aan de editor van Synthsaurus, doch van plagiaat is geen sprake. Het geheel is grafisch georiënteerd en is zowel met de muis als met de joystick of het toetsenbord te besturen. Voor de tweede mogelijkheid dient uw speelkameraad wel over twee onafhankelijke vuurknoppen te beschikken.
Het laden en saven van de presetlist verloopt vlekkeloos, ook het wandelen door onze klankenbibliotheek gaat soepel. Wederom staat een denkbeeldig klavier op het toetsenbord u ter beschikking voor het testen der klanken. De parameters kunnen worden gewijzigd door rechtstreeks de getallen te wijzigen, of door de verschillende schuiven te verzetten. Beide methodes zijn helaas te traag. De gebruiker moet wachten op de computer en dat terwijl dat precies andersom zou moeten zijn. Heel drastisch is deze oneffenheid niet, het is alleen jammer en toont dat Tyfoonsoft zich meer bezighoud met tekstschermen dan met grafische.

Eigen programma's

Zoals dat van een hedendaags muziekprogramma verwacht mag worden is de muziek te gebruiken in eigen programma's, zowel Basic als machinetaal. Voor beide methodes levert dit weinig problemen op, de machinetaal-source is op disk aanwezig en de driver neemt weinig tijd in beslag, zodat genoeg ruimte overblijft voor andere instrukties. Voor de beginnende Basic-programmeur: is de muziek eenmaal ingeladen en gestart, door middel van enkele simpele instructies, dan kan tijdens het afspelen van de muziek een Basic-programma worden uitgevoerd. Interrupt-gestuurde muziek begeleidt dan uw eigen programma's!

Conclusie

Een zeer hoge gebruikersvriendelijkheid, een optimale benutting van de mogelijkheden van de FM-Pac, een perfecte handleiding, een overzichtelijke werksfeer en een hoge snelheid maken Protracker tot één van de betere utilities van dit moment. Voor FM-Pac gebruikers is er naar onze smaak geen beter programma verkrijgbaar. In vergelijking met Soundtracker 2 is er meer mogelijk, neemt het minder geheugen in beslag en is het mogelijk zelf presets te maken. De optie om af te spelen op de muziekmodule is handig voor eigen producties, maar benut de module uiteraard lang niet volledig. Daarvoor zal Soundtracker 2 moeten worden aangeschaft. Enig minpuntje is de snelheid van de preseteditor, maar er valt goed mee te werken en dit onderdeel zal niet vaak worden gebruikt.
Net als bij SCC-Musixx zijn de kleurenblinden niet vergeten: de statusregel kan zowel rood als geel zijn. Maar ondanks deze overeenkomst is Protracker een stuk beter en uitgebreider. Koste het programma *f* 99,- dan was het al een aanrader geweest.
Maar gelukkig hoeft niet alle software van ver overzee te komen. De prijs van *f* 39,- is uitermate laag te noemen voor het gebodene, de kwaliteit staat in geen verhouding tot de prijs. U raadt het al: een echte FM-Pac bezitter kan nog maar één ding doen; onmiddellijk bestellen!!!

Bestellingen en informatie:

Maak *f* 39,- over op gironummer 6212389 ter name van:
M. Spoor
Mollenberg 42
4816 HE Breda

Beurskalender

4 april 1992 organiseert de MSX Gebruikersgroep Tilburg weer het grote MSX spectakel in deze stad. Meer informatie elders in dit blad. De plek: Bremhorsthal, Oude Goirleseweg 167 - dezelfde als vorig jaar. Organisatie: MSX Gebruikersgroep, p/a Bartokstraat 196, 5011 JD Tilburg.
Tel.: 013-560668 / 681421.

11 april 1992 is de dag waarop de PTC, de Philips Thuiscomputer Club voor de achtste keer Brabanthallen in Den Bosch bezoekt voor de jaarlijkse open dag. Openingstijden zijn van 10.00 tot 17.00 uur, en de toegang is gratis. Voor meer informatie: 040-758912

25 april 1992 kan men als MSX-liefhebber naar Engeland, dan vindt daar een MSX-beurs plaats in Peterborough. Verdere info bij de organisator: Robin Lee, 36 Chapel Straat, Yaxley, Peterborough, PE7 3LN in Engeland.

16 mei 1992 hebben we horen noemen als de dag voor de beurs in het Duitse Neu-Ulm/Gerlenhofen. In de Mehrzweckshalle aldaar, vanaf 10.00 tot 18.00 uur. Informatie: X-soft/MSX Händler Gemeinschaft, tel.: 09-49 7307 31612.

Op 19 september 1992 zal de 4e MSX Computerdag in Zandvoort weer plaatsvinden. Alweer een nieuwe stek: Sporthal Pellikaan, A.J. van der Moolenstraat 5, op vijf minuten (200 meter) lopen van het station. Met 1200 vierkante meter meer ruimte dan ooit! MCM zal er zeer zeker zijn. Inlichtingen: 02507-17966 (na 18.00 uur). Of Postbus 195, 2040 AD Zandvoort.

Heeft uw computerclub een open dag? Organiseer u een MSX beurs? Stuur dan even een briefje met de datum, tijd, plaats en andere gegevens naar:

MSX Computer Magazine
Postbus 2545
1000 CM Amsterdam

Wij nemen dan ook uw beurs of open dag op in de beurskalender, zodat iedereen tijdig op de hoogte is.
Goede raad! Een tip voor beursbezoekers: maak van tevoren een lijstje welke bladen en diskettes u nog mist. Vaak zien we mensen aan onze stand staan tobben, welke MCM's ze nu wel of juist niet hebben. Zo'n lijstje maakt dat makkelijker, en op beurzen kunt u goedkoper uw slag slaan dan via de LezersService!

MCM's Art Gallery

MCM's Art Gallery is dé plek waar MSX schermkunstenaars kunnen exposeren. En aangezien MSX een uitstekende computer is om grafisch creatief mee te werken, verwachten we de komende tijd weer heel wat inzendingen. Want, heren en dames, de Art Gallery doos op de redactie was wat leeg...



Duivelshond van Koert van Mensvoort - Veldhoven

Nu lig dat ook aan onszelf. Art Gallery is typisch zo'n rubriek die er wel eens bij in wil schieten en dat is het afgelopen jaar wel enkele keren gebeurd. Dat men dan minder instuurt is begrijpelijk. Maar als wij nu beloven dat de Art Gallery weer regelmatig verschijnt, dan heeft u ook geen excuus meer!

Koert van Mensvoort uit Veldhoven is zo langzaam maar zeker een vaste inzender voor de Art Gallery. Ook in het vorige nummer kon u werk van hem bewonderen: het fraaie stilleven

Duivelshond

Dit keer heeft Koert een wat 'levendiger' beeld gekozen: de Duivelshond. Oorspronkelijk getekend voor de Satan Demo II op BCF Diskstation 5 – waar er een scroll door de muil van de Duivelshond liep.

Logo van Wietze W. Troost - Amstelveen



Inzenden

Art Gallery staat open voor het creatieve tekenwerk van lezers, gemaakt op de MSX.
Stuur uw schermbeelden op een 3.5 inch disk (BLOAD liefts), vermeldt alle gegevens zoals computer, videomode en gebruikte programma's en technieken in een briefje of op een print uitdraai. Vermeld op zowel brief en diskette duidelijk naam en adres.
Wie prijs stelt op terugzending dient een voldoende gefrankerde envelop-pe voorzien van naam en adres bij te sluiten.

HET COMPUTERSCHERM ALS SCHILDERDOEK

Screen 5, dus 16 kleuren uit een palet van 512, en dat is te zien in de fraaie verlooptinten. Volgens de begeleidende brief is het geheel voornamelijk op pixel-niveau getekend, een karwei waar zo'n 15 à 20 uur in is gaan zitten. Koert vermeldt niet hoelang hij over het beschilderen van de *disk* gedaan heeft: dit was de eerste keer dat er een Art Gallery inzending arriveerde op een disk die zélf bijna een plekje in deze kolommen verdient! En voor wie dat ook proberen wil, disks beschilderen, haal wel even de metalen sluiter er af, die komt anders hopeloos vast te zitten.

Logo's

Een héél ander idee van schermtekenen heeft Wietze W. Troost, uit Amstelveen. Zijn al wat langer op de plank liggende disk omvat een hele reeks Basic-programma's, waarmee hij bedrijfslogo's op het scherm tovert. Jammer genoeg geen MSX- of MCM-logo...
Ongetwijfeld een hele klus, om toch soms complexe logo's in kleur op het scherm te tekenen, maar we hebben ergens wat twijfels omtrent de inspiratiebron. Vrij werk is toch veel aantrekkelijker.
Toch is zijn inzending zeker goed genoeg om wat uit te publiceren, waarbij we hebben gekozen voor het Q8 logo. Kleurrijk en – qua programma – slim opgezet.

Krastechniek

Pim van Iren uit Woldendorp is een liefhebber van Metal, als we zijn schermen eens goed inschatten. Zijn werk lijkt wel op de hoezen van CD's in dat genre geïnspireerd.
Vooral het masker valt op, omdat daarbij een speciale techniek gebruikt is die we nog nooit eerder hadden gezien. Het is gemaakt met behulp van een grafisch tablet, maar dan niet met de daarbij gebruikelijke tekenpen. Simpelweg met de nagel op het tablet levert inderdaad een heel aparte lijnvoering op, die er duidelijk uitspringt.

Samenvoegen

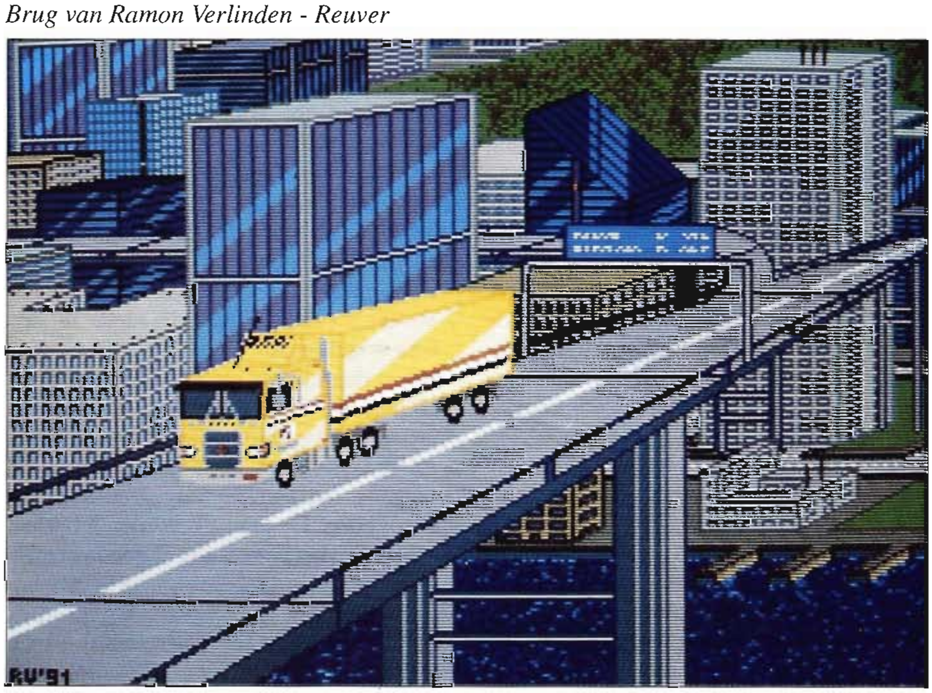
Van Ramon Verlinden, uit Reuver, hebben we een wat oudere inzending genomen: we mogen aannemen dat hij inmiddels 18 jaar is. Hij schrijft dat het tekenen met Designer Plus één van zijn grootste hobbies is. Met een NMS 8250, een MK Mouse II en zelfs een Sony HBP-F1C kleurenprinter zit hij goed in de spulletjes.

Uit zijn vijf schermen hebben we de Brug gekozen om te publiceren, omdat hierbij een aardig verhaal te vertellen valt. In Ramon's eigen woorden: "De vrachtauto op deze tekening heb ik nagetekend van een bouwmodel dat op een schap staat boven mijn computer. Voor de stad en de brug zelf ben ik geïnspireerd door een poster van New York, die op de muur bij mijn computer hangt. Met andere woorden, deze hele tekening komt uit mijn naaste omgeving, al zou je dat misschien niet direct zeggen".
Inderdaad, het techno-karakter van het scherm doet nu niet meteen denken aan de eigen werkhoek – tenzij dat hoekje in een grote stad zou zijn met een wel erg gunstig gelegen raam. Een prima voorbeeld hoe je, door allerlei zaken in je omgeving te combineren, tot een fraai ontwerp kan komen.



Masker van Pim van Iren - Woldendorp

Brug van Ramon Verlinden - Reuver



MCM's Public Domain

Public Domain is software die vrijelijk gekopieerd mag worden, omdat het door de maker is vrijgegeven. De meeste mensen denken echter dat de kwaliteit van Public Domain vaak vrij laag is. Immers, anders zou het toch wel verkocht worden? Gelukkig is niet iedereen een geldwolf: veel programmeurs werken voor de eer. MCM ondersteunt dergelijke initiatieven natuurlijk graag. Bestelt u Public Domain bij MCM, dan kunt u er zeker van zijn dat de software aan een hoge kwaliteitsnorm voldoet. Zo heeft MCM zijn eigen kwaliteitsstandaard ontwikkeld, te herkennen aan het MCM-logo op de disk. MSX-PD diskettes worden alleen op het standaard-formaat, 3.5 inch, geleverd.

Het laatste nieuws in MSX-land blijkt goed uit te pakken voor de PD-gebruikers. Genic en MSX Club Rijnstreek zijn samengegaan in stichting Sunrise en de twee eerste uitgaven zijn Public Domain verklaard. Verder laat Tyfoonsoft van zich horen met een disk vol SCC-muziek. Inderdaad: er valt veel te zien en te horen in het land van PD.
De kosten bedragen *f* 10,- per 3.5 inch diskette. Abonnee's hebben een streepje voor: 7,50 per disk. Wil men voor deze speciale abonnee-prijs in aanmerking komen dan moet het abonnee-nummer - dat u op uw adres-etiket kunt vinden - worden opgegeven.

De prijzen zijn inclusief verzendkosten. Bestellen kunt u door het verschuldigde bedrag over te maken naar postbankrekening 6188588, ter name van:

MCM Public Domain
De Blauwe Wereld 53
1398 EP Muiden

GOED EN GOEDKOOP

Vergeet niet de gewenste diskettes te vermelden, alsmede uw eigen volledige adres. Uw bestelling wordt zo snel mogelijk na ontvangst van uw betaling verzonden.

Wegens ruimtegebrek is het onmogelijk elke keer de complete lijst van het te bestellen Public Domain te publiceren. Daar is echter een oplossing voor gevonden: de lijst staat op diskette. Helaas is niet op elke diskette voldoende ruimte om zo'n overzicht te plaatsen. Op zichzelf staande uitgaven als Sunrise Magazine zijn niet voorzien van een dergelijke lijst. Op elke andere Public Domain diskette van MCM staat echter wel een overzicht van alle eerder verschenen Public Domain diskettes.

Eigen inzendingen

Natuurlijk houden wij ons altijd aanbevolen voor PD programma's, maar ze moeten wel zelf gemaakt zijn. Het is niet noodzakelijk dat het programma een hele diskette in beslag neemt. Als we een aantal kortere programma's ontvangen, kunnen we daar natuurlijk altijd een verzameldiskette van maken. Ook software voor de MSX1 is van harte welkom, alsmede utilities. Heeft u iets gemaakt wat u geschikt acht voor MCM's Public Domain? Stuur het in. Indien het gebruikt wordt voor plaatsing ontvangt u gratis drie Public Domain diskettes naar keuze.

Sunrise Magazine #1

Sinds enige tijd is het blad op diskette een populair goed bij MSX clubs en verenigingen. Future Magazine en ClubGuide behoorden tot voor kort tot de meest gelezen diskmagazines, maar om de kwaliteit nog meer op te vijzelen heeft men gekozen voor een samengaan van beide diskmagazines. Een geheel nieuwe stichting is gevormd en zoals slechts weinig diskbladen had Sunrise Magazine al 400 abonnee's voor de eerste uitgave was verschenen.
Het is duidelijk te merken dat de disk een combinatie is van twee verschillende groepen redacteuren. De tekstroutine oogt als die van de ClubGuide, maar werkt volgens het Future Magazine systeem, enzovoorts. De gebruikersvriendelijkheid is groot en het geheel ziet er goed verzorgd uit.

Op de disk staat een groot aantal teksten waaronder veel Japanse en Nederlandse softwarebesprekingen, speltips, een Japans reisverslag, een programmeercorner en nog veel meer wetenswaardigheden. Naast een uitgebreide tekstafdeling staan er ook diverse programma's op de disk: een aantal FM-Pac muziekjes, enkele utilities en vier Japanse Basic spelletjes. Met name Dokhutu kon ons plezieren: een waar gevecht tussen twee spelers met valkuilen, raketten, bliksem en meer. Het puzzelspel Tako&Ika deed ons denken aan Eggerland Mystery en is werkelijk erg leuk – het had zo een programmeerwedstrijd gewonnen. Het is zelfs mogelijk om eigen velden te maken!

Een gevarieerde disk dus, deze eerste uitgave van Sunrise Magazine. Helaas zullen na dit eerste deel geen Public Domain versies meer volgen. De muziek is geschikt voor FM-Pac en Music Module, maar ook de combinatie van beiden is mogelijk. Natuurlijk is een externe geluidschip niet noodzakelijk, een dubbelzijdige drive en een MSX2 echter wel. Beschikt u hierover dan kunnen we deze disk van harte aanbevelen, het is naar onze mening zonder meer het beste diskmagazine van Nederlandse bodem.
Bestelnummer: B57/1

SCC Music Compilation

Waar muziekprogramma's worden gemaakt wordt muziek geschreven. En wat is er nu leuker dan muziek niet alleen te horen maar ook nog naar eigen smaak aan te passen? Enkele handige voorbeelden om muziek te maken met SCC-Musixx staan ook op de disk, naast ongeveer twintig composities waarvan enkele ontleend zijn aan Fony's Demodisk #1. De muziek kan ook worden beluisterd zonder in het bezit te zijn van SCC-Musixx. Een SCC-chip, zoals in sommige Konami-cartridges te vinden is, is echter vereist.

Let wel: is uw cartridge niet voorzien van een schakelaar dan zult u deze voor eigen gebruik in de computer moeten steken terwijl deze aanstaat. Dit kan schadelijke gevolgen hebben voor uw hardware en MCM is in geen geval aansprakelijk voor de geleden schade – maar in de Soldeerbout van MCM 52 doen we uit de doeken hoe zo'n schakelaar ingebouwd kan worden. En nabestellen mag, natuurlijk, mocht u dat nummer nu net gemist hebben.
De disk is enkelzijdig en een MSX2 en SCC zijn noodzakelijk.
Bestelnummer: B58/1

Deeloverzicht MCM's Public Domain

MSX-1
Diskhulp, een programma voor het bekijken en dupliceren van sectoren van diskettes. Alleen geschikt voor MSX-2 met twee drives. Met MSXsim1 en MSXsim2 kan men allerlei functies simuleren en plotten. Met voorbeelden. Uitplotten kan met een MSX-plotter op veel hogere resolutie dan op het beeldscherm. Finan geeft een financiële administratie voor hypotheekrente en salarisadministratie. Ook ziektekosten, vakantiegeld en dergelijke zijn niet vergeten. Draait zowel op MSX-1 als MSX-2, diskdrive - in principe - niet vereist. Diskhulp, MSXsim1, MSXsim2 en Finan staan op één enkelzijdige 3.5 inch diskette. Bestelnummer: B1/3-1.

MSX-2
Een tweetal programma's: een volledig programma voor het beheer van voorraad, inclusief database. En een quiz-programma, compleet met twee quizbestanden, over muziek en trivia! Enkelzijdig. Alleen MSX-2 met drive. Bestelnummer: B2/3-1.

MSX-2 screendumps
Scrdmp van K. Soeters, wat programma's bevat voor het maken van screendumps voor screen 5, 7 en 8. Compleet met een aantal voorbeelden, in de vorm van schermbeelden die op de diskette worden meegeleverd. Alleen geschikt voor MSX-2 met drive. Bestelnummer: B3/3-1.

Star Wars
Allemaal gedigitaliseerde beelden uit één van de Star Wars films, met fraaie overvloeiers! Natuurlijk het mooist in kleur, maar op zwart-wit gaat het zowaar ook. Alleen voor de bezitters van een MSX-2 met dubbelzijdige drive. Maar Amiga's en dergelijke kunnen hier een puntje aan zuigen. Bestelnummer: B4/3-1.

MSX 5: Diversen
Data.rnd bevat onder meer printer-routines voor het uitdraaien van etiketten en enveloppen. Andere handige foefjes zijn het kiezen van telefoonnummers, waarbij het programma de nummers rechtstreeks uit de kaartenbak haalt en het maken van statistische berekeningen. En een programma-index pakket handig voor het bijhouden van wat er zoal aan programma's uitkomt. Ingevoerd kunnen worden: fabrikant, computer waarvoor het programma bedoeld is, categorie (game, utility, etcetera), etc. Geschikt voor MSX-1 en MSX-2. Bestelnummer: B5/1-1.

MSX 6: Utilities
Basicode-2. Verder: Fonito, een monitor-programma dat onder MSX-DOS werkt. MT-Term, een telecommunicatie-programma voor de MT-Telcom module. En een RAM-disk installatie-programma, dat een RAM-disk van 59K kan aanmaken op 128K computers. Wie een 256K machine heeft krijgt zelfs de beschikking over een RAM-disk van 187K! Bestelnummer: B6/1-1.

MSX 7: Entertainment
Een verzameling van Basic-programma's, met voor ieder wat wils. Zoals Belas en Fiscus, programma's die het invullen van belasting-formulieren veraangenamen. Of is vergemakkelijken een betere term? Door Eliza, wordt u buiten gekeerd door de MSX als psycholoog. Psgedit, een uitgebreide editor om de geluids-chip te manipuleren en te beluisteren. En, Poker spelen of een gokje wagen met de éénarmige bandiet met twee van de programma's op deze diskette. Geschikt voor MSX-1 en MSX-2. Bestelnummer: B7/1-1.

Martijn en de BIOS
Een aantal source-files en de daarbij behorende COM-files in Turbo-Pascal. En een aantal programma's op waarmee onder andere diskettes sector voor sector kunnen worden vergeleken. Ook Tafels, een programma om kinderen te leren rekenen is van deze auteur. MDL-LIB. Met deze bibliotheek is (bijna) de gehele MSX-BIOS te bereiken. Een onmisbare bibliotheek voor de Pascal-programmeurs. MDLTEST.COM laat zien met welk een verbluffende snelheid de grafische routines van zowel MSX-1 als MSX-2 vanuit Turbo-Pascal zijn te gebruiken.
Bestelnummer: B08/1.

Let's go financial
Op deze Shareware-diskette nummer negen staan een aantal serieuze programma's voor de rechtgeaarde Nederlander. Elgawas, hypotheek, vaslas en autokosten. Ook geschikt voor MSX-1. Schaatsen, houd zelf de schaatskampioenschappen bij. Tussenklassementen, eindklassementen etc. Ook MSX-1. Wiskunde, een programma waarmee je tweedegraads functies - van de vorm Y = A(X*X) + BX + C - helemaal kunt onderzoeken. Het tekenen van de functie, het berekenen van de discriminant, de snijpunten met de assen. Alleen MSX-2.Kleurgenerator, stel de RGB-verhoudingen met een drietal toetsen in, druk op Ctrl-Stop en je kunt op papier de precieze instellingen van de drie primaire kleuren nalezen. Natuurlijk MSX-2.Sprite-editor, maak je eigen sprites met deze sprite-editor. MSX-1. Bestelnummer: B09/1.

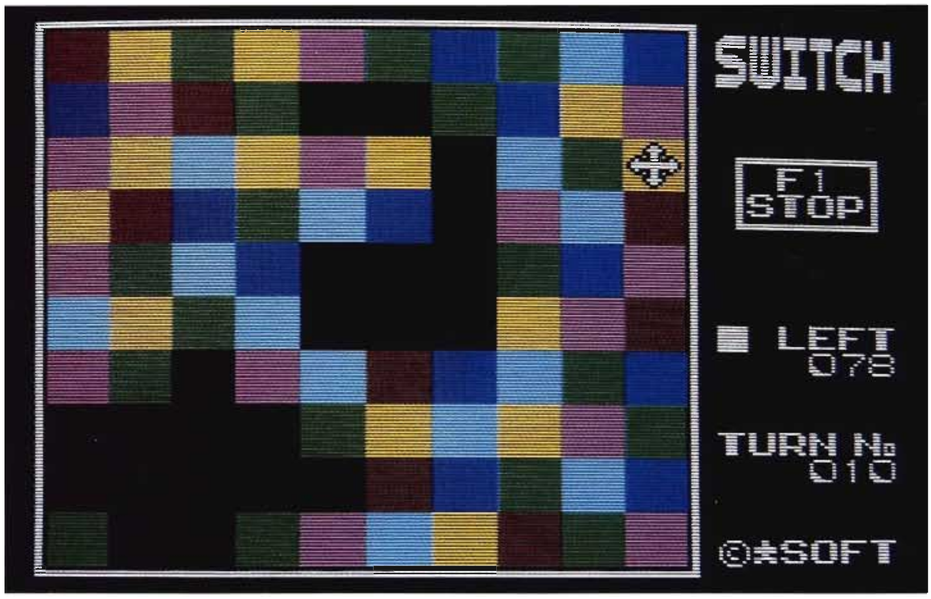
Sunrise Picturedisk #1

Gelukkig blijft het bij Stichting Sunrise niet bij het magazine, de traditie van de Picturedisk wordt in stand gehouden. De belangstelling, de hoeveelheid en de kwaliteit van de demo's blijft dan ook toenemen. De eerste aflevering van de oude formule met een nieuw naambordje is van hoge kwaliteit. Na een introdemo krijgen we een compleet doolhofspel, waarin sleutels zullen moeten worden gevonden om deuren te openen. Zijn alle deuren geopend dan kan een veld worden verlaten waarna men een demo kan binnentreden (er kan natuurlijk ook met de cijfertoetsen worden gekozen).
De demo's liegen er niet om: twee demo's van the Unicorn Corporation met uiteraard veel muziek en ook een 2+ plaatje. Een werkbare demo van het boekhoudprogramma Easy Count staat ook op disk inclusief handleiding. Fuzzy Logic is een nieuwe trend in MSX-land, het is in deze pixeldemo mogelijk zelf verschillende figuren en eindeloze structuren te ontwerpen. Moonsoft brengt ons wederom veel geluid met spectrum analysers, metertjes en zelfs een klein tennisspelletje.
Het hoogtepunt van deze disk is toch wel The Source of Power, een megademo van Anma. Waves, vectorgraphics, groeiende tekstscrolls, indrukwekkende animatie en bovenal fantastische FM en PSG muziek. Om de zaak te completeren vinden we een demo van Dwan en de nieuwsrubriek. Een goede start van een nieuwe serie disks waar u ongetwijfeld meer van hoort.

Sunrise Picturedisk #1 is geschikt voor MSX2 computers met een dubbelzijdige drive.
Bestelnummer: B59/1

SWITCH, verslavend puzzelspel

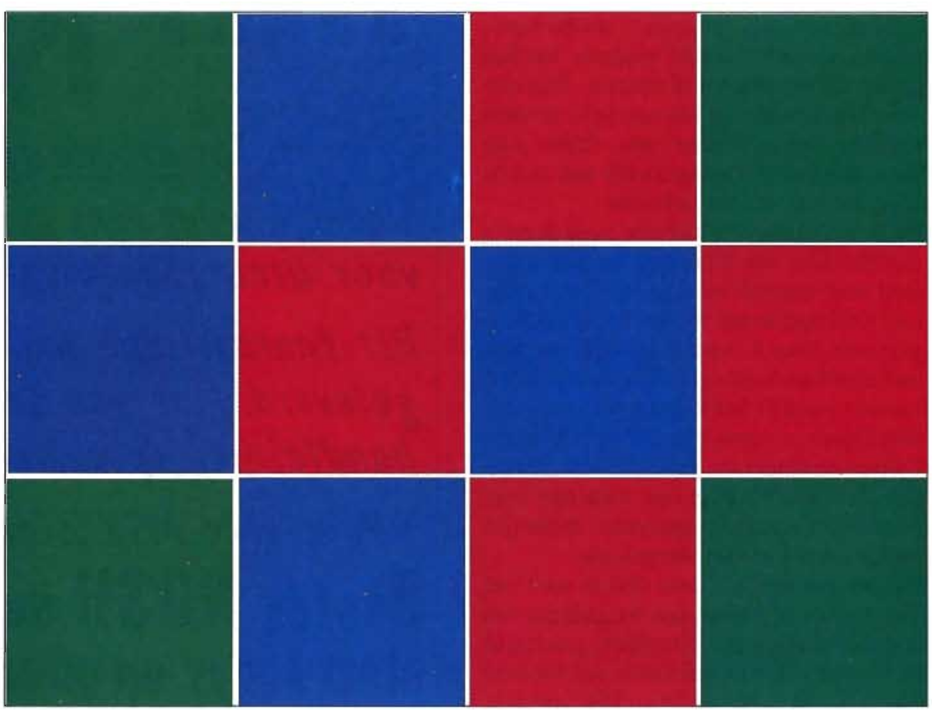
MSX Computer Magazine probeert sinds enige tijd de aandacht weer een beetje te verleggen. Tussen al het Turbo-R, Midi en MemMan geweld door willen we vooral de nog steeds grote groep MSX1 bezitters niet in de kou laten staan. Daarom zijn we ook extra blij met de inzending van Jeroen Timmers. Zijn programma Switch is leuk en verslavend – en werkt op alle MSX computers.



Het spelscherm van Switch is opgebouwd uit een matrix van tien bij tien gekleurde vierkanten. In totaal zijn er zes verschillende kleuren: rood, geel, donkerblauw, lichtblauw, groen en magenta.
Met de cursortoetsen of een joystick kan een cursor bestuurd worden, waarmee een blokje kan worden aangewezen. Door op de spatiebalk te drukken wordt het huidige blokje geselecteerd, vervolgens kan het verwisseld worden met één van de naastliggende blokjes – als die er ten minste nog zijn. Wanneer twee of meer blokjes van dezelfde kleur tegen elkaar aan komen te liggen, verdwijnen ze. Het is het doel van het spel om met zo min mogelijk blokjes te eindigen.

Als een blokje per ongeluk door middel van de spatiebalk is geselecteerd, kan het weer worden los gelaten door nogmaals op de spatiebalk te drukken.

Figuur 1: Er kunnen vier rode en vier blauwe blokjes in één zet worden verwijderd, door de middelste twee blokjes uit de middelste kolom te verwisselen.



PRIMA SPEL, OOK VOOR MSX1 COMPUTERS

```
10 ' SWITCH                                                                 0
20 '                                                                        0
30 ' Verslavend puzzelspel                                                  0
40 '                                                                        0
50 ' MSX Computer Magazine                                                  0
60 ' Ingezonden door Jeroen Timmers                                         0
70 '                                                                        0
80 SCREEN 0: KEY OFF                                                      253
90 PRINT "Heeft u een kleurenscherm ? ";                                  142
100 I$=INKEY$: IF I$="J" OR I$="j" THEN A=0 ELSE IF I$="N" OR I$="n" THEN A=1 EL
SE GOTO 100                                                                16
110 PRINT I$: POKE &HFAF4,A: BLOAD "SWITCH1.BIN": BLOAD"SWITCH2.BIN",R    171
```

Strategie

Als er van een bepaalde kleur een oneven aantal blokjes in het veld zijn, kan het een probleem zijn om te voorkomen dat er uiteindelijk van die kleur één blokje over blijft. In dat geval zullen de blokjes zo gepositioneerd moeten worden, dat er met één schuifoperatie drie blokjes tegelijk worden weggehaald. Er blijft dan een even aantal blokjes over, zodat de resterende blokjes twee bij twee verwijderd kunnen worden; wat op zich al lastig genoeg is.
In één zet kunnen maximaal acht stukjes tegelijk worden verwijderd. Hiervoor is wel een heel speciale opstelling nodig, zie figuur 1. Deze kan men niet zelf maken, omdat er dan tijdelijk twee blokjes van dezelfde kleur langs elkaar zouden moeten worden geschoven. De opstelling van figuur 1 kan dus alleen bij het begin van het spel 'toevallig' door de computer worden gegenereerd. Wanneer in dit patroon de middelste twee blokjes in de middelste kolom verwisseld worden, komen de vier rode en vier blauwe blokjes tegen elkaar te liggen – en dat ruimt lekker op.

Hoogste score

Op een gegeven moment zijn alle blokjes van gelijke kleur van elkaar geïsoleerd en kunnen er geen punten meer worden behaald. De speler kan het spel dan beëindigen door op functietoets F1 te drukken. Er verschijnt een lijst met hoogste scores, waarin – indien van toepassing – de behaalde score en de naam van de speler wordt ingevuld. Hoe minder blokjes er over zijn, hoe hoger de score. Als twee spelers evenveel blokjes over houden, is degene met het minst aantal gedane zetten de winnaar.

Ook MSX1

Volgens de inzender van Switch, Jeroen Timmers uit Dronten, zou het spel op alle MSX computertypes moeten werken, ook op MSX1. Hij had het programma echter geschreven en alleen getest op een MSX2. U raadt het al? Tijdens een test op de redactie bleek het spel niet op MSX1 computers te werken. Het spelbord werd keurig getekend, maar op het moment dat de blokjes op scherm zouden moeten verschijnen bleef de computer hangen. Telefonisch overleg bracht aan het licht dat Switch gebruik maakt van de VDP-interrupt teller, onder andere voor de semi-random opstellingengenerator.

Nu zijn er op de redactie altijd wel een paar machinetaal-experts aanwezig, zodat na enig grondig speurwerk met behulp van een debugger de fout kon worden opgespoord. Het bleek dat tijdens de initialisatie van de video-processor bit 5 van register 1 op nul werd gezet, waardoor er geen interrupts meer werden opgewekt in de VDP. Op de MSX2 werd dit bit toevallig door een BIOS routine weer hersteld, op de MSX1 echter niet. Uiteindelijk was het veranderen van één byte in het programma voldoende om het spel op alle MSX versies werkende te krijgen; maar het was wel een heel gepuzzel. Overigens, op een Turbo-R computer is Switch alleen goed speelbaar in de gewone Z80-mode. In de snelle R800 stand werkt de besturing door middel van cursortoetsen of joystick namelijk te snel. De Z80-mode kan worden ingeschakeld door de computer te resetten en tijdens het opstarten de '1'-toets vast te houden.

Listing

Het programma Switch bestaat uit drie delen. Listing 1 is de Basic loader, die de bestanden SWITCH1.BIN en SWITCH2.BIN van diskette inlaadt en vervolgens het spel start.
De programma's in listing 2 en 3 dienen om SWITCH1.BIN en SWITCH2.BIN op diskette aan te maken, ze hoeven slechts één maal uitgevoerd te worden. Het spreekt bijna vanzelf dat tijdens het intikken van de listings het invoercontrole programma gebruikt moet worden. Het programma ICP 7 is elders in dit nummer te vinden.
Ten slotte wensen we iedereen veel sterkte toe tijdens het intikken, en vervolgens heel veel uurtjes spelplezier! Het is even kloppen, al die hexadecimale data, maar Switch is een simpel maar uiterst soepel denkspel. Namens de lezers bedanken we Jeroen Timmers voor zijn inzending!

```
10 REM BASIC-LOADER                                                         0
20 REM                                                                      0
30 REM Dit programma is gegenereerd door datmak                             0
40 REM                                                                      0
50 REM Het bevat de DATA-weergave van het bestand SWITCH1.BIN               0
60 REM                                                                      0
70 RESTORE: READ F1$,RL,FL: N=0: CK=0: NC=0: VL=0                          22
80 CLS: WIDTH 37: PRINT "Deze Basic-lader maakt het bestand ofprogramma ";F1$;"
aan."                                                                      26
90 PRINT: PRINT "Dataregels worden eerst gecontroleerd": PRINT "Even geduld aub.
..."                                                                       12
100 ' check data-regels *************                                       0
```

```
110 READ A$: N=N+1: NC=NC+1: IF VL=1 THEN NC=NC+VAL("&h"+A$)-3: VL=0 ELSE IF A$=
"**" THEN VL=1                                                              220
120 CK=CK+ASC(LEFT$(A$,1))+ASC(RIGHT$(A$,1))*2                              221
130 IF NMODRL=0 THEN READ CR$: IF CK=VAL("&H"+CR$) THEN CK=0 ELSE GOTO 340  190
140 IF NC<FL THEN GOTO 110                                                  189
150 READ CR$: IF CK=VAL("&H"+CR$) THEN CK=0 ELSE GOTO 340                   159
160 ' maak bestand ******************                                         0
170 OPEN F1$ AS #1 LEN=1                                                    164
180 FIELD #1,1 AS I$                                                         81
190 RESTORE                                                                 194
200 PRINT: PRINT "Aan het werk..."                                          197
210 READ F1$,RL,FL: N=0: NC=0                                               191
220 READ A$: N=N+1: NC=NC+1: IF NMODRL=0 THEN READ CR$                       85
230 IF A$<>"**" THEN LSET I$=CHR$(VAL("&H"+A$)): PUT #1: GOTO 290           143
240 READ A$: N=N+1: BT=VAL("&H"+A$): IF NMODRL=0 THEN READ CR$              176
250 READ A$: N=N+1: BV=VAL("&H"+A$): IF NMODRL=0 THEN READ CR$              222
260 FOR N1=1 TO BT                                                          218
270    LSET I$=CHR$(BV): PUT #1                                             206
280 NEXT N1: NC=NC+BT-1                                                     228
290 IF NC<FL THEN GOTO 220                                                  249
330 CLOSE: PRINT: PRINT "Klaar": END                                         38
340 PRINT "Fout gevonden in regel:"                                         192
350 I=PEEK(-2360)+256*PEEK(-2359)-1: FOR F=I TO 0 STEP-1: IF PEEK(F)<>0 THEN NEX
T F ELSE PRINT PEEK(F+3)+256*PEEK(F+4)                                        0
360 STOP                                                                    239
1000 DATA SWITCH1.BIN, 20 , 4297                                            216
1010 DATA FE,00,C0,C0,D0,00,C0,F0,90,D0,50,D0,90,F0,00,FE,AA,C6,6C,C6,D15   198
1020 DATA AA,FE,00,38,28,EE,82,EE,28,38,**,04,00,70,50,D0,B0,E0,**,03,CB8     0
1030 DATA 00,7E,42,7E,**,06,00,F0,90,90,F0,06,0A,14,28,50,A0,C0,00,FE,C94    72
1040 DATA 82,BA,BA,9A,82,FE,00,78,48,68,**,03,28,38,00,FE,82,FA,82,BE,D51    91
1050 DATA 82,FE,00,FE,82,FA,42,FA,82,FE,00,3C,64,D4,B6,82,F6,1C,00,FE,DA2    92
1060 DATA 82,BE,82,FA,82,FE,00,FE,82,BE,82,BA,82,FE,00,FE,82,FA,16,2C,DE5   107
1070 DATA 28,38,00,FE,82,BA,82,BA,82,FE,00,FE,82,BA,82,FA,82,FE,**,03,D75    36
1080 DATA 00,70,50,70,50,70,**,03,00,70,50,70,D0,B0,E0,3C,64,CC,98,CC,C63    26
1090 DATA 64,3C,**,03,00,7C,44,7C,44,7C,00,F0,98,CC,64,CC,98,F0,00,7C,D15   221
1100 DATA C6,BA,F6,2C,28,38,00,78,CC,B4,D4,A4,8C,F8,**,03,00,**,03,20,CDF   133
1110 DATA 00,20,**,03,00,A0,A0,**,06,00,50,F8,50,F8,50,00,00,20,F8,A0,BE6   207
1120 DATA F8,28,F8,**,03,00,C8,D0,20,58,98,**,03,00,40,A0,40,A8,D0,**,C29    87
1130 DATA 03,00,10,20,**,06,00,70,**,03,40,70,**,03,00,70,**,03,10,70,B40   185
1140 DATA 00,**,FF,F1,**,FF,F1,F1,F1,**,D0,A1,**,88,F1,**,08,61,**,08,C37   199
1150 DATA C1,**,08,41,**,08,A1,**,08,D1,**,08,71,**,D0,F1,**,A0,F4,**,BAA     1
1160 DATA FF,F1,**,F9,F1,00,00,F8,80,F0,80,80,**,09,00,3C,42,A5,81,A5,C8D   148
1170 DATA 99,42,3C,3C,7E,DB,FF,FF,DB,66,3C,6C,**,03,FE,7C,38,10,00,10,DB7   198
1180 DATA 38,7C,FE,7C,38,10,00,10,38,54,FE,54,10,38,00,10,38,7C,FE,FE,D44   214
1190 DATA 10,38,**,04,00,30,30,**,03,00,**,03,FF,E7,E7,**,03,FF,38,44,C15   214
1200 DATA **,03,82,44,38,00,C7,BB,**,03,7D,BB,C7,FF,0F,03,05,79,**,03,CBB    63
1210 DATA 88,70,38,**,03,44,38,10,7C,10,30,28,24,24,28,20,E0,C0,3C,24,C4C     2
1220 DATA 3C,24,24,E4,DC,18,10,54,38,EE,38,54,10,00,**,03,10,7C,**,07,C84    98
1230 DATA 10,FF,**,07,00,FF,**,07,10,F0,**,07,10,1F,**,07,10,FF,**,0C,C51    23
1240 DATA 10,**,03,00,FF,**,07,00,1F,**,04,10,**,03,00,F0,**,07,10,1F,BCB   188
1250 DATA **,04,00,**,03,10,F0,**,04,00,81,42,24,18,18,24,42,81,01,02,B97   107
1260 DATA 04,08,10,20,40,80,80,40,20,10,08,04,02,01,00,10,10,FF,10,10,BDA   236
1270 DATA **,0A,00,**,05,20,00,20,00,**,03,50,**,05,00,50,50,F8,50,F8,B98   164
1280 DATA 50,50,00,3C,42,99,A1,A1,99,42,3C,18,18,7E,7E,18,7E,66,00,40,CE4   209
1290 DATA A0,40,A8,90,98,60,00,10,20,40,**,05,00,18,**,05,20,18,00,30,BBC    22
1300 DATA **,05,08,30,00,20,A8,70,20,70,A8,20,00,00,20,20,F8,20,20,**,BBD   188
1310 DATA 07,00,20,20,40,**,03,00,78,**,09,00,60,60,**,03,00,08,10,20,B74    91
1320 DATA 40,80,00,7C,**,03,82,C2,E2,7C,00,10,30,**,05,10,00,7C,82,02,C10   170
1330 DATA 1C,60,80,FE,00,7C,82,02,1C,02,82,7C,00,0C,14,24,44,84,FE,04,CF3    51
1340 DATA 00,FC,80,80,FC,02,02,FC,00,7C,80,80,FC,82,82,7C,00,7E,02,04,D07    33
1350 DATA 08,**,03,10,00,7C,82,82,7C,82,82,7C,00,7C,82,82,7E,02,02,7C,CA7   164
1360 DATA **,03,00,20,00,00,20,**,04,00,20,00,00,20,20,40,10,20,40,80,B47    80
1370 DATA 40,20,10,**,03,00,F8,00,F8,**,03,00,80,40,20,10,20,40,80,00,B98    93
1380 DATA 78,84,04,18,20,00,20,00,7C,82,02,72,92,92,7C,00,38,6C,C6,C6,C90    65
1390 DATA FE,C6,C6,00,FC,C6,C6,FC,C6,C6,FC,00,7C,C6,**,03,C0,C6,7C,00,D8D    16
```

```
1400 DATA FC,**,05,C6,FC,00,FE,C0,C0,F8,C0,C0,FE,00,FE,C0,C0,F8,**,03,D41   172
1410 DATA C0,00,7C,C6,C0,CC,C6,C6,7C,00,**,03,C6,FE,**,03,C6,00,78,**,CC1    64
1420 DATA 05,30,78,00,3C,**,04,18,D8,70,00,C6,CC,D8,F0,F8,DC,CE,00,**,CDC   245
1430 DATA 06,C0,FE,00,C6,EE,D6,**,04,C6,00,C6,C6,E6,D6,CE,C6,C6,00,7C,D59   181
1440 DATA **,05,C6,7C,00,FC,**,03,C6,FC,C0,C0,00,7C,**,03,C6,D6,CA,74,CD9   253
1450 DATA 00,FC,**,03,C6,FC,CC,C6,00,7C,C6,C0,7C,06,C6,7C,00,FE,**,06,D41    74
1460 DATA 38,00,**,06,C6,7C,00,**,04,C6,6C,6C,38,00,**,03,C6,**,03,D6,C40   215
1470 DATA 7C,00,C6,EE,7C,38,7C,EE,C6,00,**,04,C6,7C,38,38,00,FE,0E,1C,D8F   136
1480 DATA 38,70,E0,FE,00,70,**,05,40,70,**,03,00,80,40,20,10,08,00,70,BD3   138
1490 DATA **,05,10,70,00,20,50,88,**,0B,00,F8,00,40,20,10,**,05,00,1C,BBD   195
1500 DATA 22,22,7C,44,88,88,00,3C,22,42,7C,84,84,F8,00,1C,22,40,40,80,C9C   157
1510 DATA 84,78,00,3C,22,42,42,84,84,F8,00,1E,20,20,7C,40,80,F8,00,1E,CA5    62
1520 DATA 20,20,7C,40,80,80,00,1C,22,40,4C,82,84,78,00,22,22,42,7C,84,C64   187
1530 DATA 88,88,00,1C,08,10,10,20,20,70,00,0E,04,08,08,10,90,60,00,22,C1C   144
1540 DATA 24,48,70,50,88,88,00,10,10,20,20,40,40,7C,00,22,26,5A,42,44,C24   118
1550 DATA 84,84,00,22,22,52,54,4C,88,88,00,1C,22,42,44,84,88,70,00,3C,C75    64
1560 DATA 22,22,44,78,80,80,00,1C,22,42,44,94,88,74,00,3C,22,42,44,78,C52    72
1570 DATA 84,84,00,1C,22,40,38,04,88,70,00,3E,08,08,10,10,20,20,00,22,C24   177
1580 DATA 22,44,44,88,88,70,00,22,22,24,44,48,48,30,00,42,42,44,84,A8,C2F   166
1590 DATA A8,50,00,42,44,28,10,28,44,84,00,22,42,44,28,10,20,20,00,7C,C19     5
1600 DATA 02,06,38,40,80,7C,00,18,20,20,40,20,20,18,00,**,03,20,00,**,BAE    38
1610 DATA 03,20,00,C0,20,20,10,20,20,C0,00,40,A8,10,**,07,00,20,50,F8,BC6    46
1620 DATA **,03,00,70,88,80,80,88,70,20,60,90,00,00,**,03,90,68,00,10,BA7    30
1630 DATA 20,70,88,F8,80,70,00,20,50,70,08,78,88,78,00,48,00,70,08,78,C3C   109
1640 DATA 88,78,00,20,10,70,08,78,88,78,00,20,00,70,08,78,88,78,00,00,C2E    12
1650 DATA 70,**,03,80,70,10,60,20,50,70,88,F8,80,70,00,50,00,70,88,F8,BF6   135
1660 DATA 80,70,00,20,10,70,88,F8,80,70,00,50,00,00,60,20,20,70,00,**,BAA   219
1670 DATA 38,FF,60,90,00,60,90,90,60,00,**,05,06,FE,FE,06,**,05,60,7F,C83   251
1680 DATA 7F,60,**,05,00,07,07,06,**,05,00,FF,FF,**,06,00,E0,E0,**,0A,C49    31
1690 DATA 60,E0,E0,**,06,00,FF,FF,**,05,00,06,07,07,**,05,00,**,08,06,C10    43
1700 DATA 0C,0C,0E,0D,**,03,0C,00,**,03,60,6E,EA,6A,6E,00,3F,7F,FF,FF,D97   159
1710 DATA C0,C0,FC,FE,7F,3F,03,03,FF,FF,FE,FC,**,0C,6D,7F,7F,3F,1E,**,E40   251
1720 DATA 04,BF,**,08,8C,BF,BF,3F,3F,**,04,7E,**,0C,18,3E,7E,FE,FE,E0,DCB   182
1730 DATA **,06,C0,E0,FE,FE,7E,3E,**,06,C6,**,04,FE,**,06,C6,**,04,03,CA4   221
1740 DATA **,04,3F,**,03,03,07,**,03,7F,7E,**,04,C0,**,04,FC,**,03,C0,C07   124
1750 DATA E0,**,03,FE,7E,1F,3F,7F,7F,78,70,78,7F,7F,3F,1F,00,**,04,7F,D9C   203
1760 DATA F8,FC,FE,FE,1E,00,00,F8,FC,FE,FE,1E,FE,FE,FC,F8,1F,3F,7F,7F,EFE   135
1770 DATA 7C,**,06,78,7C,7F,7F,3F,1F,F8,FC,FE,FE,3E,**,06,1E,3E,FE,FE,E4E    97
1780 DATA FC,F8,1F,3F,7F,7F,**,03,78,**,04,7F,**,05,78,**,04,FE,**,03,CD1   215
1790 DATA 00,**,04,E0,**,05,00,**,04,7F,**,0C,03,**,04,FE,**,0C,C0,06,BEF   223
1800 DATA FE,FE,**,05,06,60,7F,7F,**,05,60,00,00,**,08,FF,**,06,00,**,C56   106
1810 DATA 0B,78,7C,7F,7F,3F,1F,**,0B,78,FC,**,03,FF,CF,**,04,79,**,07,D4F   184
1820 DATA 78,F8,F9,F9,F1,E1,**,04,FE,**,08,78,**,04,FE,1F,3F,7F,7F,7C,D6C   104
1830 DATA **,06,78,7C,7F,7F,3F,1F,F8,FC,FE,FE,1E,**,06,00,1E,FE,FE,FC,E2E   148
1840 DATA F8,**,07,78,**,04,7F,**,05,78,**,07,1E,**,04,FE,**,05,1E,**,C1F   220
1850 DATA 04,00,**,08,0F,**,08,00,**,04,F0,33,33,CC,CC,33,33,CC,CC,00,C84   137
1860 DATA 20,20,50,50,88,F8,00,20,20,70,20,70,20,20,**,04,00,50,88,A8,BD8   228
1870 DATA 50,00,**,08,FF,**,04,00,**,04,FF,**,08,F0,**,08,0F,**,04,FF,C29    37
1880 DATA **,06,00,68,**,03,90,68,00,30,48,48,70,48,48,70,C0,F8,88,**,C03    47
1890 DATA 05,80,00,F8,**,05,50,98,00,F8,88,40,20,40,88,F8,**,03,00,78,C1F    50
1900 DATA **,03,90,60,00,00,**,04,50,68,80,80,00,50,A0,**,04,20,00,F8,B98   159
1910 DATA 20,70,A8,A8,70,20,F8,20,50,88,F8,88,50,20,00,70,**,03,88,50,C36   172
1920 DATA 50,D8,00,30,40,40,20,**,03,50,20,**,03,00,50,A8,A8,50,00,08,BC1    11
1930 DATA 70,**,03,A8,70,80,00,38,40,80,F8,80,40,38,00,70,**,06,88,00,BE8    80
1940 DATA FF,**,06,81,**,09,FF,E2,E2,F2,EA,E6,E2,E2,00,7C,**,05,E2,7C,D09   243
1950 DATA 00,00,60,60,00,60,60,**,0B,00,20,00,F8,00,20,**,03,00,50,A0,B9E    28
1960 DATA 00,50,A0,**,03,00,18,24,24,18,**,04,00,30,78,78,30,**,07,00,BA6   235
1970 DATA 30,**,03,00,3E,**,03,20,A0,60,20,00,A0,**,03,50,**,04,00,40,B77   213
1980 DATA A0,20,40,E0,**,04,00,**,06,38,**,0D,00,0C,0B,04,04,02,02,01,BE9    33
1990 DATA 01,**,0A,00,C0,30,0C,02,04,04,82,B4,48,**,06,00,04,03,03,01,BEC    44
2000 DATA 01,**,0D,00,C0,F0,FC,F8,F8,7C,48,**,03,00,01,02,04,06,1A,2E,CA7   218
2010 DATA 40,40,2E,1A,06,04,02,01,00,00,80,40,20,60,58,74,02,02,74,58,C15   233
2020 DATA 60,20,40,80,**,03,00,01,03,01,01,19,3F,3F,11,01,01,03,01,**,BC2   134
2030 DATA 04,00,80,C0,80,80,88,FC,FC,88,80,80,C0,80,00,00,**,40,FF,66,C8C    99
2040 DATA 66,A2                                                              168
```

```
10 REM BASIC-LOADER                                                           0
20 REM                                                                        0
30 REM Dit programma is gegenereerd door datmak                               0
40 REM                                                                        0
50 REM Het bevat de DATA-weergave van het bestand SWITCH2.BIN                 0
60 REM                                                                        0
70 RESTORE: READ F1$,RL,FL: N=0: CK=0: NC=0: VL=0                            22
80 CLS: WIDTH 37: PRINT "Deze Basic-lader maakt het bestand ofprogramma ";F1$;"
aan."                                                                        26
90 PRINT: PRINT "Dataregels worden eerst gecontroleerd": PRINT "Even geduld aub.
..."                                                                         12
100 ' check data-regels *************                                         0
110 READ A$: N=N+1: NC=NC+1: IF VL=1 THEN NC=NC+VAL("&h"+A$)-3: VL=0 ELSE IF A$=
"**" THEN VL=1                                                              220
120 CK=CK+ASC(LEFT$(A$,1))+ASC(RIGHT$(A$,1))*2                              221
130 IF NMODRL=0 THEN READ CR$: IF CK=VAL("&H"+CR$) THEN CK=0 ELSE GOTO 340  190
140 IF NC<FL THEN GOTO 110                                                  189
150 READ CR$: IF CK=VAL("&H"+CR$) THEN CK=0 ELSE GOTO 340                   159
160 ' maak bestand *****************                                          0
170 OPEN F1$ AS #1 LEN=1                                                    164
180 FIELD #1,1 AS I$                                                         81
190 RESTORE                                                                 194
200 PRINT: PRINT "Aan het werk..."                                          197
210 READ F1$,RL,FL: N=0: NC=0                                               191
220 READ A$: N=N+1: NC=NC+1: IF NMODRL=0 THEN READ CR$                       85
230 IF A$<>"**" THEN LSET I$=CHR$(VAL("&H"+A$)): PUT #1: GOTO 290           143
240 READ A$: N=N+1: BT=VAL("&H"+A$): IF NMODRL=0 THEN READ CR$              176
250 READ A$: N=N+1: BV=VAL("&H"+A$): IF NMODRL=0 THEN READ CR$              222
260 FOR N1=1 TO BT                                                          218
270     LSET I$=CHR$(BV): PUT #1                                            206
280 NEXT N1: NC=NC+BT-1                                                     228
290 IF NC<FL THEN GOTO 220                                                  249
330 CLOSE: PRINT: PRINT "Klaar": END                                         38
340 PRINT "Fout gevonden in regel:"                                         192
350 I=PEEK(-2360)+256*PEEK(-2359)-1: FOR F=I TO 0 STEP-1: IF PEEK(F)<>0 THEN NEX
T F ELSE PRINT PEEK(F+3)+256*PEEK(F+4)                                        0
360 STOP                                                                    239
1000 DATA SWITCH2.BIN, 20 , 4096                                            141
1010 DATA FE,00,90,C8,9E,03,90,C3,03,90,00,CD,BE,94,00,CD,56,01,3E,00,D19    17
1020 DATA 32,96,9F,CD,C7,95,00,CD,8D,96,CD,3E,96,00,3A,E8,F3,FE,F1,C2,DD2   204
1030 DATA 1A,90,06,FA,00,C5,3A,E8,F3,FE,F1,20,0C,01,F4,01,CD,35,9B,C1,D5F    87
1040 DATA 10,EE,C3,BF,9B,00,C1,CD,8D,96,CD,A5,96,CD,CC,96,CD,4E,97,CD,E48     6
1050 DATA AA,97,CD,58,9B,CD,56,01,00,3E,00,CD,D5,00,FE,00,C2,89,90,3E,D82   117
1060 DATA 01,CD,D5,00,FE,00,C2,89,90,3E,02,CD,D5,00,FE,00,C2,89,90,3A,D3E    80
1070 DATA E8,F3,FE,F1,C2,48,94,CD,9C,00,CA,51,90,CD,9F,00,FE,21,C2,51,D96    83
1080 DATA 90,C3,5B,98,00,32,AC,9F,CD,9C,90,CD,58,9B,01,B8,0B,CD,35,9B,DC4    24
1090 DATA C3,51,90,00,2A,A3,9F,22,AD,9F,3A,A1,9F,32,AF,9F,3A,A2,9F,32,DA9   143
1100 DATA B0,9F,3A,AC,9F,FE,01,28,0D,FE,03,28,25,FE,05,28,37,FE,07,28,DC5   248
1110 DATA 4C,C9,00,3A,A1,9F,FE,0F,C8,D6,10,32,A1,9F,2A,A3,9F,01,0C,00,D93   228
1120 DATA 37,3F,ED,42,22,A3,9F,C3,24,91,00,3A,A2,9F,FE,A8,C8,C6,10,32,D5F    71
1130 DATA A2,9F,2A,A3,9F,23,22,A3,9F,C3,24,91,00,3A,A1,9F,FE,9F,C8,C6,DA6    39
1140 DATA 10,32,A1,9F,2A,A3,9F,01,0C,00,09,22,A3,9F,C3,24,91,00,3A,A2,CF4   125
1150 DATA 9F,FE,18,C8,D6,10,32,A2,9F,2A,A3,9F,2B,22,A3,9F,C3,24,91,00,D71   149
1160 DATA 3A,A5,9F,FE,00,C8,2A,A3,9F,7E,FE,20,20,13,2A,AD,9F,22,A3,9F,DE8    17
1170 DATA 3A,AF,9F,32,A1,9F,3A,B0,9F,32,A2,9F,C9,00,3A,AF,9F,21,14,1B,DD1   196
1180 DATA CD,4D,00,3A,B0,9F,21,15,1B,CD,4D,00,2A,AD,9F,7E,CD,02,94,79,DDA    61
1190 DATA 21,17,1B,CD,4D,00,3A,A1,9F,21,18,1B,CD,4D,00,3A,A2,9F,21,19,D73     4
1200 DATA 1B,CD,4D,00,2A,A3,9F,7E,CD,02,94,79,21,1B,1B,CD,4D,00,3A,A1,DC3   206
1210 DATA 9F,47,3A,A2,9F,4F,CD,E6,93,3E,20,CD,4D,00,23,CD,4D,00,01,20,D9A   130
1220 DATA 00,09,CD,4D,00,2B,CD,4D,00,3A,AF,9F,47,3A,B0,9F,4F,CD,E6,93,DF6   147
1230 DATA 3E,20,CD,4D,00,23,CD,4D,00,01,20,00,09,CD,4D,00,2B,CD,4D,00,D4F   103
1240 DATA CD,14,93,2A,A3,9F,7E,47,ED,5B,AD,9F,1A,77,78,12,3A,A1,9F,47,DED   250
1250 DATA 3A,A2,9F,4F,CD,E6,93,ED,5B,A3,9F,1A,CD,4D,00,23,CD,4D,00,01,DF7   229
1260 DATA 20,00,09,CD,4D,00,2B,CD,4D,00,3A,AF,9F,47,3A,B0,9F,4F,CD,E6,DE9   248
1270 DATA 93,ED,5B,AD,9F,1A,CD,4D,00,23,CD,4D,00,01,20,00,09,CD,4D,00,D99    99
```

```
1280 DATA 2B,CD,4D,00,3E,03,CD,9C,94,3E,04,CD,9C,94,3E,05,CD,9C,94,3E,E0A    234
1290 DATA 06,CD,9C,94,3E,00,32,A5,9F,2A,B1,9F,23,22,B1,9F,CD,F5,97,3E,DAE      9
1300 DATA 00,32,A9,9F,32,AA,9F,2A,A3,9F,7E,4F,06,00,23,7E,B9,20,04,3E,D7F    188
1310 DATA 92,77,04,00,2B,2B,7E,B9,20,04,3E,92,77,04,00,23,11,0C,00,37,CAE    124
1320 DATA 3F,ED,52,7E,B9,20,04,3E,92,77,04,00,11,18,00,19,7E,B9,20,04,CF1    197
1330 DATA 3E,92,77,04,00,78,FE,00,28,0B,2A,A3,9F,3E,92,77,04,78,32,A9,D2C    188
1340 DATA 9F,00,06,00,2A,AD,9F,7E,4F,23,7E,B9,20,04,3E,92,77,04,00,2B,D58      3
1350 DATA 2B,7E,B9,20,04,3E,92,77,04,00,23,11,0C,00,37,3F,ED,52,7E,B9,D28    175
1360 DATA 20,04,3E,92,77,04,00,11,18,00,19,7E,B9,20,04,3E,92,77,04,00,C7E    174
1370 DATA 78,FE,00,28,0B,2A,AD,9F,3E,92,77,04,78,32,AA,9F,00,3A,A9,9F,DB9    229
1380 DATA FE,00,20,08,3A,AA,9F,FE,00,20,01,C9,00,CD,AA,97,21,D4,9E,06,D6C    152
1390 DATA 78,7E,FE,92,20,03,3E,20,77,23,10,F5,CD,AA,97,3A,A9,9F,47,3A,D83    173
1400 DATA AA,9F,80,47,3A,AB,9F,90,32,AB,9F,CD,E1,97,C9,00,3A,AC,9F,FE,E2A     36
1410 DATA 01,28,0E,FE,03,28,39,FE,05,28,64,FE,07,CA,B7,93,C9,00,06,10,D39    198
1420 DATA 00,C5,21,14,1B,CD,4A,00,3D,CD,4D,00,21,0C,1B,CD,4D,00,21,10,D3D     38
1430 DATA 1B,CD,4D,00,21,18,1B,CD,4A,00,3C,CD,4D,00,01,E8,03,CD,35,9B,D99    249
1440 DATA C1,10,D5,C9,00,06,10,00,C5,21,15,1B,CD,4A,00,3C,CD,4D,00,21,CEC    140
1450 DATA 0D,1B,CD,4D,00,21,11,1B,CD,4D,00,21,19,1B,CD,4A,00,3D,CD,4D,DB6     95
1460 DATA 00,01,E8,03,CD,35,9B,C1,10,D5,C9,00,06,10,00,C5,21,14,1B,CD,CD2     76
1470 DATA 4A,00,3C,CD,4D,00,21,0C,1B,CD,4D,00,21,10,1B,CD,4D,00,21,18,D52     26
1480 DATA 1B,CD,4A,00,3D,CD,4D,00,01,E8,03,CD,35,9B,C1,10,D5,C9,00,06,D5F     62
1490 DATA 10,00,C5,21,15,1B,CD,4A,00,3D,CD,4D,00,21,0D,1B,CD,4D,00,21,D41    189
1500 DATA 11,1B,CD,4D,00,21,19,1B,CD,4A,00,3C,CD,4D,00,01,E8,03,CD,35,D71      7
1510 DATA 9B,C1,10,D5,C9,00,78,3C,21,00,18,5F,16,00,06,04,00,19,10,FC,CBD    129
1520 DATA 79,3C,CB,3F,CB,3F,CB,3F,5F,16,00,19,C9,00,F5,3A,B8,9F,FE,01,E08     32
1530 DATA 28,1D,F1,0E,06,FE,8C,C8,0E,0C,FE,8D,C8,0E,04,FE,8E,C8,0E,0A,E50    136
1540 DATA FE,8F,C8,0E,0D,FE,90,C8,0E,07,C9,00,F1,0E,07,FE,8C,C8,0E,0F,E29     79
1550 DATA FE,8D,C8,0E,0E,FE,8E,C8,0E,0D,FE,8F,C8,0E,05,FE,90,C8,0E,06,E7B     24
1560 DATA FE,91,C9,00,CD,5A,94,CD,58,9B,00,3A,E8,F3,FE,F1,20,F8,C3,51,DA6    167
1570 DATA 90,00,2A,A3,9F,7E,FE,20,C8,3A,A5,9F,3C,32,A5,9F,FE,02,28,15,DA5     71
1580 DATA 2A,A3,9F,22,A6,9F,7E,22,A8,9F,3E,01,CD,9C,94,3E,02,CD,9C,94,DEB     39
1590 DATA C9,00,3E,00,32,A5,9F,32,A8,9F,21,00,00,22,A6,9F,3E,03,CD,9C,D3F    195
1600 DATA 94,3E,04,CD,9C,94,C9,00,3C,47,21,00,1B,11,04,00,00,19,10,FC,CE5     12
1610 DATA 37,3F,ED,52,3E,BE,CD,4D,00,23,3E,00,CD,4D,00,23,23,CD,4D,00,DA9    234
1620 DATA C9,00,3E,04,32,EA,F3,32,EB,F3,3E,02,CD,5F,00,06,2A,0E,01,CD,D84    242
1630 DATA 47,00,3A,F4,FA,32,B8,9F,FE,00,28,3C,21,60,C4,06,08,3E,71,CD,D58      1
1640 DATA 47,98,21,68,C4,06,08,3E,F1,CD,47,98,21,70,C4,06,08,3E,E1,CD,D28    202
1650 DATA 47,98,21,78,C4,06,08,3E,D1,CD,47,98,21,80,C4,06,08,3E,51,CD,D18    117
1660 DATA 47,98,21,88,C4,06,08,3E,61,CD,47,98,00,21,98,C4,06,08,3E,44,CE6     83
1670 DATA CD,47,98,21,88,C8,06,08,3E,FF,CD,47,98,21,7F,F8,06,A0,3E,00,D7D    165
1680 DATA 00,77,23,10,FB,3E,21,32,7F,F8,3E,0F,32,E9,F3,3E,04,32,EA,F3,D5B    252
1690 DATA 32,EB,F3,CD,62,00,3E,02,CD,5F,00,3E,20,21,00,18,01,00,03,CD,D05    112
1700 DATA 56,00,21,00,C8,11,00,00,01,00,08,CD,5C,00,21,00,C8,11,00,08,C2D     98
1710 DATA 01,00,08,CD,5C,00,21,00,C8,11,00,10,01,00,08,CD,5C,00,21,00,C5F    145
1720 DATA C0,11,00,20,01,00,08,CD,5C,00,21,00,C0,11,00,28,01,00,08,CD,C49    250
1730 DATA 5C,00,21,00,C0,11,00,30,01,00,08,CD,5C,00,21,00,D0,11,00,38,C2E     23
1740 DATA 01,C0,00,CD,5C,00,06,06,21,06,1B,11,04,00,3E,00,00,CD,4D,00,CA7    139
1750 DATA 19,C6,04,10,F7,C9,00,3E,04,32,EB,F3,32,EA,F3,CD,62,00,21,00,CF8    158
1760 DATA 18,01,00,03,3E,93,CD,56,00,21,08,2A,01,C8,00,3E,F4,CD,56,00,CD5    253
1770 DATA 21,80,25,01,80,00,3E,F1,CD,56,00,21,0A,9D,11,2B,19,CD,4D,98,D06     21
1780 DATA 21,15,9D,11,4B,19,CD,4D,98,21,53,9D,11,8C,19,CD,4D,98,00,01,D44     23
1790 DATA 01,00,CD,F5,9A,38,F7,00,01,FA,00,CD,F5,9A,30,05,3E,01,32,96,D17    169
1800 DATA 9F,00,21,08,2A,01,C8,00,3E,F1,CD,56,00,21,80,25,01,80,00,3E,CB2    217
1810 DATA F1,CD,56,00,C9,00,21,9A,9D,11,8A,18,CD,4D,98,21,A7,9D,11,AA,D71    182
1820 DATA 18,CD,4D,98,3A,96,9F,FE,01,28,06,01,B4,00,CD,F5,9A,00,21,B4,D60     69
1830 DATA 9D,11,01,18,CD,4D,98,21,D2,9D,11,41,19,CD,4D,98,21,F1,9D,11,D40    213
1840 DATA 81,19,CD,4D,98,21,10,9E,11,C1,19,CD,4D,98,21,2D,9E,11,61,1A,D4F    201
1850 DATA CD,4D,98,C9,00,3E,01,32,EA,F3,32,EB,F3,CD,62,00,21,00,18,01,D26    189
1860 DATA 00,03,3E,20,CD,56,00,C9,00,3E,5F,32,A1,9F,3E,68,32,A2,9F,21,D2B    224
1870 DATA 16,9F,22,A3,9F,3E,00,32,A5,9F,3E,64,32,AB,9F,21,00,00,22,B1,D22    112
1880 DATA 9F,3E,40,32,95,9F,C9,00,21,A2,9C,11,22,18,CD,4D,98,06,14,11,D14    235
1890 DATA 42,18,00,C5,D5,21,B9,9C,CD,4D,98,11,20,00,E1,19,EB,C1,10,EE,D28     96
1900 DATA 21,D0,9C,11,C2,1A,CD,4D,98,21,E7,9C,11,B8,1A,CD,4D,98,21,EE,DA5    140
1910 DATA 9C,11,B8,19,CD,4D,98,21,F5,9C,11,38,1A,CD,4D,98,21,FC,9C,11,DA5    229
1920 DATA 58,18,CD,4D,98,21,03,9D,11,78,18,CD,4D,98,21,7E,9D,11,D8,18,D6A     75
```

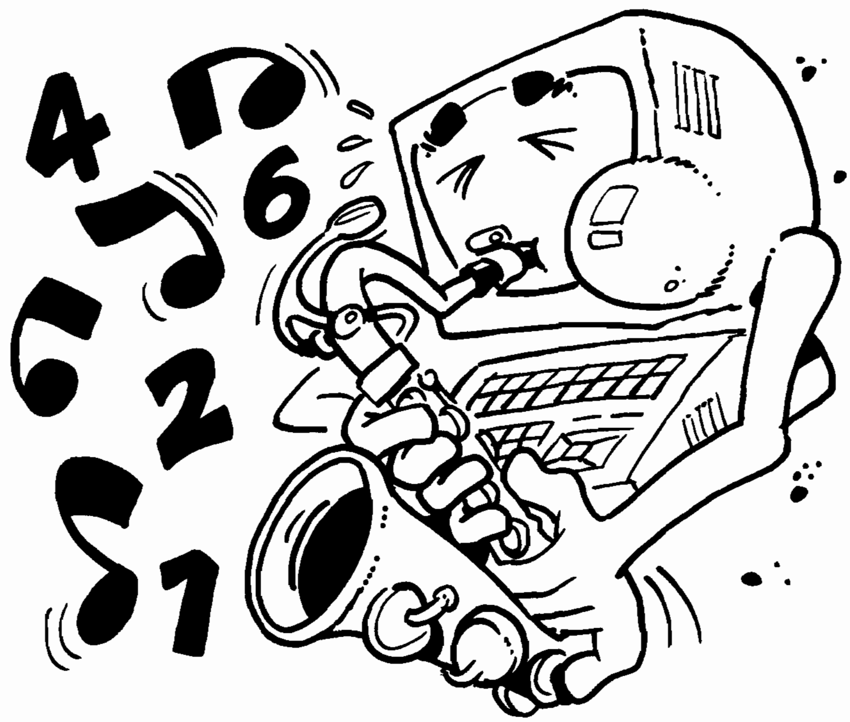
```
1930 DATA CD,4D,98,21,85,9D,11,F8,18,CD,4D,98,21,8C,9D,11,18,19,CD,4D,DB2   171
1940 DATA 98,21,93,9D,11,38,19,CD,4D,98,CD,E1,97,CD,F5,97,C9,00,21,C8,D6D    15
1950 DATA 9E,3E,00,06,90,00,77,23,10,FB,21,D5,9E,06,0A,00,C5,06,0A,00,CDB   100
1960 DATA CD,72,97,77,23,10,F8,23,23,C1,10,EF,C9,FB,3A,9E,FC,85,3D,32,D7F    96
1970 DATA 9E,FC,CB,BF,CB,B7,CB,AF,CB,9F,00,FE,06,30,EA,C6,8C,4F,2B,7E,EB5    10
1980 DATA 23,B9,CA,72,97,11,0C,00,37,3F,ED,52,7E,19,B9,CA,72,97,3A,9E,D89   135
1990 DATA FC,3D,FE,00,C2,A2,97,79,C9,00,11,D5,9E,21,43,18,06,0A,00,C5,D26    34
2000 DATA 06,0A,00,C5,E5,1A,CD,4D,00,23,CD,4D,00,01,20,00,09,CD,4D,00,D20     0
2010 DATA 2B,CD,4D,00,E1,23,23,13,01,E8,03,C1,10,E0,13,13,01,2C,00,09,C9D    91
2020 DATA C1,10,D3,C9,00,3A,AB,9F,6F,26,00,CD,06,98,21,92,9F,11,DB,19,D58   199
2030 DATA CD,4D,98,C9,00,2A,B1,9F,CD,06,98,21,92,9F,11,5B,1A,CD,4D,98,DC7   128
2040 DATA C9,00,11,10,27,CD,32,98,32,90,9F,11,E8,03,CD,32,98,32,91,9F,CE9   181
2050 DATA 11,64,00,CD,32,98,32,92,9F,11,0A,00,CD,32,98,32,93,9F,7D,C6,D0E   255
2060 DATA 30,32,94,9F,C9,00,0E,00,00,CD,20,00,38,07,37,3F,ED,52,0C,18,CFA    55
2070 DATA F3,00,79,C6,30,C9,00,77,23,10,FB,C9,00,EB,00,1A,FE,40,C8,CD,D37   229
2080 DATA 4D,00,13,23,18,F4,00,3E,01,CD,9C,94,3E,02,CD,9C,94,3E,03,CD,D6E    13
2090 DATA 9C,94,3E,04,CD,9C,94,3E,05,CD,9C,94,3E,06,CD,9C,94,21,D4,9E,DE9   183
2100 DATA 06,82,00,7E,FE,20,28,03,3E,92,77,00,23,10,F3,CD,AA,97,21,D4,CFC    10
2110 DATA 9E,06,82,3E,20,77,23,10,FC,01,2C,01,CD,35,9B,CD,AA,97,01,A8,D5D   211
2120 DATA 61,CD,35,9B,21,50,9E,3A,AB,9F,4F,06,09,00,7E,B9,30,09,11,0D,D6B   213
2130 DATA 00,19,10,F5,C3,76,99,00,B9,C2,F4,98,32,90,9F,ED,5B,B1,9F,13,D28    10
2140 DATA 00,C5,E5,3A,90,9F,4F,7E,B9,C2,F1,98,23,7E,4F,23,7E,47,C5,E1,D94   145
2150 DATA CD,20,00,30,0B,E1,01,0D,00,09,C1,10,DF,C3,76,99,00,E1,C1,00,CC0   141
2160 DATA C5,3E,00,0E,0D,00,81,10,FC,21,BA,9E,11,C7,9E,4F,06,00,ED,B8,D80   173
2170 DATA C1,3E,0A,90,47,C5,21,46,9E,11,0D,00,00,19,10,FC,37,3F,ED,52,D24   157
2180 DATA E5,3A,AB,9F,01,0A,00,09,77,23,3A,B1,9F,77,3A,B2,9F,23,77,E1,D68    78
2190 DATA E5,3E,20,06,0A,00,77,23,10,FB,CD,76,9A,21,20,9D,11,A5,1A,CD,D40   220
2200 DATA 4D,98,21,6D,9D,11,C5,1A,CD,4D,98,21,42,9D,11,E5,1A,CD,4D,98,DAD    84
2210 DATA E1,C1,E5,21,85,18,11,40,00,00,19,10,FC,37,3F,ED,52,CD,C4,99,D00    46
2220 DATA 21,96,9F,D1,01,0A,00,ED,B0,00,CD,76,9A,21,20,9D,11,A5,1A,CD,D43   208
2230 DATA 4D,98,21,5C,9D,11,C5,1A,CD,4D,98,21,42,9D,11,E5,1A,CD,4D,98,DAA    89
2240 DATA 00,3A,E8,F3,FE,F1,20,F8,00,3A,E8,F3,FE,F1,28,F8,21,05,18,01,D3D   109
2250 DATA 10,00,3E,20,CD,56,00,21,E5,1A,01,10,00,3E,20,CD,56,00,F1,3E,CC5   150
2260 DATA 00,32,96,9F,C3,13,90,00,22,B6,9F,11,96,9F,06,0A,3E,20,00,12,CC2    28
2270 DATA 13,10,FB,3E,00,32,B5,9F,21,96,9F,22,B3,9F,00,3E,20,2A,B3,9F,D48   208
2280 DATA 77,2A,B6,9F,3E,92,CD,4D,00,CD,9F,00,FE,0D,CA,6C,9A,FE,1C,28,E4A    60
2290 DATA 3C,FE,08,28,3C,FE,1D,28,38,FE,20,28,0A,CB,EF,FE,61,38,D3,FE,E25   229
2300 DATA 7B,30,CF,00,2A,B6,9F,CD,4D,00,2A,B3,9F,77,3A,B5,9F,FE,0A,28,DFB   172
2310 DATA BD,3C,32,B5,9F,2A,B3,9F,23,22,B3,9F,2A,B6,9F,23,22,B6,9F,18,DB0    79
2320 DATA A9,3E,20,18,D6,00,3A,B5,9F,FE,00,28,18,3D,32,B5,9F,2A,B6,9F,D96    65
2330 DATA 3E,20,CD,4D,00,2B,22,B6,9F,2A,B3,9F,77,2B,22,B3,9F,00,2A,B6,D96     2
2340 DATA 9F,3E,20,CD,4D,00,2A,B3,9F,3E,20,77,C3,DF,99,00,2A,B6,9F,3E,DD8   102
2350 DATA 20,CD,4D,00,C9,00,21,20,9D,11,05,18,CD,4D,98,21,31,9D,11,25,CEC    92
2360 DATA 18,CD,4D,98,21,42,9D,11,45,18,CD,4D,98,21,83,18,11,46,9E,06,D25   101
2370 DATA 09,00,C5,D5,E5,3E,0A,90,C6,30,CD,4D,00,23,23,EB,01,0A,00,CD,D35     6
2380 DATA 5C,00,E1,D1,D5,E5,01,0D,00,09,EB,01,0A,00,09,EB,D5,E5,1A,6F,D4B   195
2390 DATA 26,00,CD,06,98,21,92,9F,D1,D5,CD,4D,98,E1,**,04,23,D1,13,E5,CF9    34
2400 DATA 1A,6F,13,1A,67,CD,06,98,21,92,9F,D1,CD,4D,98,E1,01,40,00,09,D3E   160
2410 DATA D1,EB,01,0D,00,09,EB,C1,10,A6,C9,00,ED,43,97,9F,06,FF,00,C5,D5A   161
2420 DATA CD,9C,00,20,26,3E,01,CD,D5,00,FE,00,20,1D,3E,02,CD,D5,00,FE,D77   180
2430 DATA 00,20,14,3A,E8,F3,FE,F1,20,0D,ED,4B,97,9F,CD,35,9B,C1,10,D6,D8F   155
2440 DATA 37,3F,C9,00,C1,CD,56,01,3E,01,32,96,9F,37,C9,00,F5,00,D5,E5,D1B    84
2450 DATA 0B,E1,D1,79,FE,00,20,F5,78,FE,00,20,F0,F1,C9,00,0B,79,FE,00,D35   202
2460 DATA C2,49,9B,78,FE,00,C2,49,9B,C9,00,3A,A5,9F,FE,01,28,2F,3A,A1,D9F   100
2470 DATA 9F,21,04,1B,CD,4D,00,21,08,1B,CD,4D,00,3A,A2,9F,21,05,1B,CD,D8A   111
2480 DATA 4D,00,21,09,1B,CD,4D,00,3E,01,21,07,1B,CD,4D,00,3E,0F,21,0B,D5C   136
2490 DATA 1B,CD,4D,00,C9,00,3A,A1,9F,21,0C,1B,CD,4D,00,21,10,1B,CD,4D,DA5    56
2500 DATA 00,3A,A2,9F,21,0D,1B,CD,4D,00,21,11,1B,CD,4D,00,3E,01,21,0F,D59    76
2510 DATA 1B,CD,4D,00,3E,0F,21,13,1B,CD,4D,00,C9,00,CD,8D,96,CD,A5,96,DCC    88
2520 DATA CD,CC,96,CD,4E,97,CD,AA,97,CD,58,9B,01,A8,61,CD,35,9B,CD,56,E37    60
2530 DATA 01,3E,00,32,9F,FC,00,3A,9F,FC,FE,04,D2,3B,9C,3A,9E,FC,47,CB,E10    76
2540 DATA BF,CB,B7,CB,AF,CB,A7,CB,9F,CB,47,28,27,32,AC,9F,CB,38,CB,38,E7D    97
2550 DATA CB,38,CB,38,CB,38,CB,38,04,00,C5,CD,9C,90,CD,58,9B,01,0A,00,DA1   245
2560 DATA CD,F5,9A,DA,35,9C,C1,10,EC,C3,E0,9B,00,CD,5A,94,CD,58,9B,01,DD6   192
2570 DATA 19,00,CD,F5,9A,DA,37,9C,C3,E0,9B,00,C1,00,C3,80,9C,00,3E,01,D3E   106
```

```
2580 DATA CD,9C,94,3E,Ø2,CD,9C,94,3E,Ø3,CD,9C,94,3E,Ø4,CD,9C,94,3E,Ø5,DFC   169
2590 DATA CD,9C,94,3E,Ø6,CD,9C,94,21,D4,9E,Ø6,82,3E,2Ø,77,23,1Ø,FC,Ø1,D65   229
2600 DATA 2C,Ø1,CD,35,9B,CD,AA,97,Ø1,A8,61,CD,35,9B,CD,76,9A,Ø1,F4,Ø1,D9F    65
2610 DATA CD,F5,9A,C3,Ø7,9Ø,ØØ,3E,Ø1,CD,9C,94,3E,Ø2,CD,9C,94,3E,Ø3,CD,DBA    79
2620 DATA 9C,94,3E,Ø4,CD,9C,94,3E,Ø5,CD,9C,94,3E,Ø6,CD,9C,94,C3,Ø7,9Ø,DC6   232
2630 DATA 96,**,14,97,98,4Ø,9D,**,14,2Ø,99,4Ø,9C,**,14,9B,9A,4Ø,24,25,C61   22Ø
2640 DATA 53,4F,46,54,4Ø,92,2Ø,4C,45,46,54,4Ø,54,55,52,4E,9E,9F,4Ø,AØ,CD4   237
2650 DATA A2,A4,A6,A8,AA,4Ø,A1,A3,A5,A7,A9,AB,4Ø,AC,AE,BØ,B2,B4,B6,B8,D97   16Ø
2660 DATA BA,BC,BE,4Ø,AD,AF,B1,B3,B5,B7,B9,BB,BD,BF,4Ø,96,**,ØE,97,98,DFD    68
2670 DATA 4Ø,94,42,45,53,54,2Ø,53,57,49,54,43,48,45,52,53,95,4Ø,9C,**,C3A   239
2680 DATA ØE,9B,9A,4Ø,5Ø,52,45,53,45,4E,54,53,4Ø,CØ,5Ø,52,45,53,53,2Ø,C8C   167
2690 DATA 53,5Ø,41,43,45,42,41,52,C1,4Ø,CØ,54,59,5Ø,45,2Ø,59,4F,55,52,C49   164
2700 DATA 2Ø,4E,41,4D,45,C1,4Ø,96,**,Ø4,97,98,4Ø,9D,2Ø,46,31,2Ø,99,4Ø,C71   123
2710 DATA 9D,53,54,4F,5Ø,99,4Ø,9C,**,Ø4,9B,9A,4Ø,BØ,B2,C4,C6,C8,CA,BC,D5Ø   216
2720 DATA BE,CC,CE,DØ,D2,4Ø,B1,B3,C5,C7,C9,CB,BD,BF,CD,CF,D1,D3,4Ø,2Ø,E1Ø    11
2730 DATA 41,2Ø,4E,45,57,2Ø,41,44,49,43,54,49,56,45,2Ø,54,48,49,4E,4B,C9C    83
2740 DATA 49,4E,47,2Ø,47,41,4D,45,4Ø,4D,53,58,2D,31,2Ø,56,45,52,53,49,CB4     4
2750 DATA 4F,4E,2Ø,24,2Ø,4A,45,52,4F,45,4E,2Ø,54,49,4D,4D,45,52,53,4Ø,CF8   144
2760 DATA 41,54,41,52,49,2Ø,56,45,52,53,49,4F,4E,2Ø,24,2Ø,5Ø,49,45,54,C65   2ØØ
2770 DATA 45,52,2Ø,4A,2E,42,4F,55,4D,41,4Ø,2Ø,2Ø,41,2Ø,56,41,4E,2Ø,48,C8F    33
2780 DATA 45,52,42,4F,55,57,45,4E,2Ø,5Ø,52,4F,44,55,43,54,49,4F,4E,4Ø,CD7   121
2790 DATA **,Ø5,2Ø,5Ø,52,45,53,53,2Ø,53,5Ø,41,43,45,2Ø,54,4F,2Ø,5Ø,4C,CØC   114
2800 DATA 41,59,4Ø,**,ØA,2Ø,64,ØØ,ØØ,**,ØA,2Ø,64,ØØ,ØØ,**,ØA,2Ø,64,ØØ,BC1   18Ø
2810 DATA ØØ,**,ØA,2Ø,64,ØØ,ØØ,**,ØA,2Ø,64,ØØ,ØØ,**,ØA,2Ø,64,ØØ,ØØ,**,B8E   162
2820 DATA ØA,2Ø,64,ØØ,ØØ,**,ØA,2Ø,64,ØØ,ØØ,**,ØA,2Ø,64,ØØ,ØØ,**,ØA,2Ø,BC4    74
2830 DATA **,FF,ØØ,**,35,ØØ,38B                                                23
```

(advertentie)

Cursus MIDI programmeren Deel 3: Controllers

In deze derde aflevering van onze MIDI-cursus bespreken we de controllers en ronden we het status-byte verhaal uit cursus één af. Voor de machinetaal-programmeurs – zoals beloofd – een tweetal listings, waarmee de MIDI-OUT poort kan worden aangestuurd. Maar ook de Basic liefhebbers onder ons komen weer aan hun trekken, met een eenvoudige listing die de theorie van deze aflevering in praktijk brengt.



DE ELEKTRONISCHE DIRIGENTEN

MIDI begint snel aan populariteit te winnen in muziekliefhebbend MSX-land, diverse lezers stuurden ons hun bevindingen of stelden vragen tijdens de meestal druk bezette redactie-telefoon. Natuurlijk een hoopvol gegeven om voorlopig nog even lekker door te gaan met MIDI.

Note-bytes

In deel één zijn een aantal status-bytes reeds besproken, namelijk de note-on en program-change. Deze twee zijn veruit de meest gebruikte, maar voor de volledigheid willen we u toch de overige status-bytes niet onthouden, een volledig overzicht staat bij dit artikel afgedrukt.

De note-off status-byte – hex &H8n – kan gebruikt worden om een toon weer uit te zetten. Ditzelfde kan ook bereikt worden – zie deel één – met &H9n, gevolgd door de noot-nummer en vervolgens een aanslagsnelheid van nul. Het aardige van &H8n is echter dat er een oplichtsnelheid kan worden meegegeven, een mogelijkheid die echter alleen de duurdere synthesizers ondersteunen. De oplichtsnelheid is de snelheid waarmee een ingedrukte toets wordt losgelaten, wat weer effect heeft op de klankkleur van de uitstervende toon. Hoe hoger de waarde hoe sneller een toets wordt losgelaten. Mocht deze optie niet aanwezig zijn op een MIDI-apparaat, dan wordt de waarde 64 aangenomen.

Pitch Bend en Aftertouch

Pitch Bend en Aftertouch kunnen we opvatten als controllers, met als verschil dat ze hun eigen statusbyte hebben, net zoals bijvoorbeeld het in deel één besproken note-on commando. En wat controllers nu precies zijn, dat komt zo aan bod. Eerst de praktijk...

Op vrijwel elke synthesizer en keyboard zit een zogenaamde pitchbender, waarmee men gespeelde tonen naar boven en naar beneden kan 'buigen'. Zodoende kan men meer controle hebben over de toonhoogte van gespeelde tonen, om bijvoorbeeld het geluid van een gitaar of een trombone heel realistisch op een synthesizer weer te geven.
Ook aftertouch vinden we alleen op de wat duurdere modellen synthesizers en keyboards. Met aftertouch bedoelen we dat nadat er een toets is aangeslagen er nog

MIDISaurus

Tot nu toe hebben we nog geen aandacht besteed aan MIDISaurus, een Japanse MIDI-uitbreiding die is besproken in MCM 46. De reden hiervoor is dat we op de redactie niet beschikken over technische informatie over deze cartridge. Gelukkig was lezer Roberto Pinna uit Hoogezand zo attent om ons zijn bevindingen met de MIDISaurus te sturen.
MIDISaurus bezitters kunnen de volgende regels toevoegen in MOZART en MIDIDR listings – bestaande regels wijzigen – uit MIDI-cursus deel één, waardoor deze hopelijk vlekkeloos werken met MIDISaurus.

MOZART

```
260 IF INP(2)=255 THEN GOTO 281

281 IF INP(&H70)=255 THEN GOTO 290
282 FOR I=0 TO 1: OUT &H71,&HCF: OUT &H71,&HC0: OUT &H73,15: OUT &H70,&H34: OUT &H70,8:
NEXT I: MP=&H72
283 RETURN
```

MIDIDR

```
290 IF INP(2)=255 THEN GOTO 311

311 IF INP(&H70)=255 THEN GOTO 320
312 FOR I=0 TO 1: OUT &H71,&HCF: OUT &H71,&HC0: OUT &H73,15: OUT &H70,&H34: OUT &H70,8:
NEXT I: MP=&H72
313 RETURN
```

Overigens was in regel 360 van MIDIDR een foutje geslopen, welke ook al is opgenomen in de oeps rubriek van het vorige nummer, we herhalen de regel nog even:

```
360 OUT MP,D [D]: OUT MP,V: OUT MP,D[D]: OUT MP,0: RETURN
```

extra druk op de toetsen kan worden uitgeoefend, om zo extra controle over de klank te kunnen hebben. Wat de synthesizer met de aftertouch doet hangt van de synthesizer en van de gekozen klank af, maar vaak wordt er bij aftertouch bijvoorbeeld wat vibrato toegevoegd – meer trilling in het geluid.

Er zijn twee soorten aftertouch, namelijk polyfone aftertouch – 'poly aftertouch' of 'poly key pressure' – en kanaalgebonden aftertouch – 'channel aftertouch' of 'channel pressure'. Bij kanaalgebonden aftertouch wordt de druk op de toetsen per MIDI-kanaal gemeten, het maakt dus niet uit of men op één toets extra druk uitoefend of op alle toetsen; het effect van de aftertouch wordt hoorbaar op het hele MIDI-kanaal.

Bij polyfone aftertouch wordt de druk wel per toets gemeten, wat als voordeel heeft dat men per gespeelde toets de klank kan beïnvloeden. Het nadeel hiervan is dat er enorme hoeveelheden MIDI-data verstuurd moeten worden, wat niet alleen veel geheugen kost, maar ook vertragingen tot gevolg kan hebben.
Polyfone aftertouch is zeer zeldzaam, kanaalgebonden aftertouch is vooral gebruikelijk bij de duurdere synthesizers en keyboards. De aftertouch MIDI-implementatie staat in het MIDI-commando's overzicht.

Controllers

Met controllers nu kan men – desgewenst real time – de klank en/of bepaalde functies van het instrument veranderen. Zo is bijvoorbeeld het modulatiewiel van een synthesizer een controller, maar ook bijvoorbeeld het voetpedaal. De MIDI implementatie van de controllers staat eveneens in het overzicht. Zie kader: Overzicht Controller ID nummers.
In totaal moeten er drie of zes bytes worden verzonden, afhankelijk of we met een zeven- of veertien-bits controller te maken hebben. Bij zeven-bits controllers versturen we eerst een statusbyte, gevolgd door een controller-ID en vervolgens een data-byte.
De werking van de statusbyte zal inmiddels wel duidelijk zijn, belangrijk om te onthouden is dat bij channel-message status-bytes de laagste vier bits altijd het MIDI-kanaalnummer vertegenwoordigen. Elke controller heeft een nummer, het controller ID genaamd, dat een bereik heeft van nul tot 127. In totaal zijn er dus 128 controllers gedefinieerd.
Welke controllers er door het MIDI-protocol zijn vastgelegd, is te zien in het overzicht. De controllerwaarde is het getal dat aan de betreffende controller wordt meegegeven, ook hier loopt het bereik van nul tot 127.
Naast de zeven-bits controllers zijn er ook veertien-bits controllers, hierbij moeten steeds zes bytes verstuurd worden. De veertien-bits data wordt in twee delen verstuurd, eerst de hoogste zeven bits – ook wel MSB genoemd – en vervolgens de overige zeven bits – het LSB.
Stel, we willen controller zeven van MIDI-kanaal één veranderen, dan krijgen we – aangezien dit een 14-bits controller is – de volgende serie bytes:

- &HB0 – Status control change op MIDI kanaal 1
- &H07 – Controller ID 7 = Main Volume MSB
- &H7F – De MSB van de 14-bits controller waarde
- &HB0 – Status Control Change op MIDI kanaal 1
- &H27 – Controller ID 27 = Main Volume LSB
- &H7F – De LSB van de 14-bits controller waarde

Als we bovenstaande getallen via MIDI versturen, dan zal dit als resultaat hebben dat het volume van MIDI-kanaal één op maximaal gezet wordt. Het LSB van de 14-bit controller is optioneel, wat wil

Overzicht Controller ID nummers

14-BIT CONTROLLER MSB's

Hex	Dec	Omschrijving
00	0	Bank select GS-standaard
01	1	Modulation Controller
02	2	Breath Controller
03	3	Niet gedefinieerd
04	4	Foot Controller
05	5	Portamento Time
06	6	Data Entry MSB
07	7	Main Volume
08	8	Balance Controller
09	9	Niet gedefinieerd
0A	10	Pan Controller
0B	11	Expression Controller
0C	12	Niet gedefinieerd
:	:	:
0F	15	Niet gedefinieerd
10	16	General Purpose Controller #1
11	17	General Purpose Controller #2
12	18	General Purpose Controller #3
13	19	General Purpose Controller #4
14	20	Niet gedefinieerd
:	:	
1F	31	Niet gedefinieerd

7-BIT CONTROLLERS

Hex	Dec	Omschrijving
40	64	Damper Pedal (Sustain)
41	65	Portamento On/Off
42	66	Sostenuto On/Off
43	67	Soft Pedal
44	68	Niet gedefinieerd
45	69	Hold 2 On/Off
46	70	Niet gedefinieerd
:	:	:
4F	79	Niet gedefinieerd
50	80	General Purpose Controller #5
51	81	General Purpose Controller #6
52	82	General Purpose Controller #7
53	83	General Purpose Controller #8
54	84	Niet gedefinieerd
:	:	:
5A	90	Niet gedefinieerd
5B	91	External Effect Depth
5C	92	Tremolo Depth
5D	93	Chorus Depth
5E	94	Celeste (Detune) Depth
5F	95	Phaser Depth

PARAMETER

Hex	Dec	Omschrijving
60	96	Data Increment
61	97	Data Decrement
62	98	Non-Registered Parameter Number LSB
63	99	Non-Registered Parameter Number MSB
64	100	Registered Parameter Number LSB
65	101	Registered Parameter Number MSB

CHANNEL MODE MESSAGES

Hex	Dec	Omschrijving
79	121	Reset All Controllers
7A	122	Local Control On/Off
7B	123	All Notes Off
7C	124	Omni Mode Off
7D	125	Omni Mode On
7E	126	Mono Mode On (Poly Mode Off)
7F	127	Poly Mode On (Mono Mode Off)

```
10 REM CONTRL                              0
20 REM                                     0
30 REM Demo MIDI controllers               0
40 REM                                     0
50 REM MSX Computer Magazine               0
60 REM                                     0
70 REM                                     0
80 GOSUB 340: T=-1: V=0                  213
90 CLS: INPUT "Controller ID";ID: PRI
NT: IF ID<0 OR ID>127 THEN GOTO 90        44
100 PRINT "[SPATIE] = Akkoord aan/uit
"                                        178
110 PRINT "[,] [.]  = Controller waar
de -1/+1"                                222
120 PRINT "[ESCAPE] = Nieuw controlle
r ID"                                     50
130 LOCATE 0,6: PRINT "Controller ID
     :";ID                               153
140 LOCATE 0,7: PRINT "Controller waa
rde  :";V                                150
150 I$=INKEY$: IF I$="" THEN GOTO 150     26
160 IF I$=" " THEN GOSUB 240             197
170 IF I$="." AND V<127 THEN V=V+1: G
OSUB 210                                  16
180 IF I$="," AND V>0 THEN V=V-1: GOS
UB 210                                   140
190 IF I$=CHR$(27) THEN GOSUB 280: GO
SUB 310: GOTO 90                         114
200 GOTO 140                              41
210 ' Nieuwe controller waarde ******      0
220 OUT MP,&HB0: OUT MP,ID: OUT MP,V      48
230 RETURN                               194
240 ' Akkoord aan *******************      0
250 IF NOT(T) THEN GOTO 280              112
260 OUT MP,&H90: OUT MP,65: OUT MP,64
: OUT MP,69: OUT MP,64: OUT MP,72: OU
T MP,64: T=-T                            219
270 RETURN                               202
280 ' Akkoord uit *******************      0
290 OUT MP,&H90: OUT MP,65: OUT MP,0:
 OUT MP,69: OUT MP,0: OUT MP,72: OUT
MP,0: T=-T                                98
300 RETURN                               189
310 ' Reset alle controllers ********      0
320 OUT MP,&HB0: OUT MP,&H79: OUT MP,
0                                        181
330 RETURN                               195
340 ' Initialiseer MIDI *************      0
350 IF INP(2)=255 THEN GOTO 380           62
360 OUT 3,0: OUT 3,0: OUT 3,0: OUT 3,
64: OUT 3,78: OUT 3,21: MP=2             166
370 RETURN                               203
380 IF INP(&H70)=255 THEN GOTO 410       150
390 FOR I=0 TO 1: OUT &H71,&HCF: OUT
&H71,&HC0: OUT &H73,15: OUT &H70,&H34
: OUT &H70,8: NEXT I: MP=&H72            170
400 RETURN                               190
410 IF INP(&HC0)=255 THEN PRINT "Geen
 MIDI Interface aanwezig!": END          77
420 OUT 0,3: OUT 0,21: MP=1              237
430 RETURN                               196
```

```
; MIDI Routine voor Music-Module en FMI
; intypen in teksteditor (bv TED) en wegschrijven onder de naam
; MIDIBIOS.INC
; Te gebruiken als include file voor Gen80: *I MIDIBIOS.INC
;
; MSX Computer Magazine

midi_int                   ; Initialiseer de MIDI-interface
                           ; en kijk welke interface aanwezig is
                           ; Deze routine altijd als eerste aanroepen
 ld      b,1               ; b=ID FAC MIDI Interface (FMI)
 in      a,(2)             ; Status FMI in a
 cp      255               ; FMI aanwezig?
 jr      nz,init2          ; Zoja, ga naar init2
 inc     b                 ; Verhoog ID (2=Music Module)
 in      a,(#c0)           ; Status Music Module in a
 cp      255               ; Music Module aanwezig?
 jr      nz,init2          ; Zoja, ga naar init2
 ld      b,0               ; b=ID geen interface aanwezig (0)
init2
 ld      a,b               ; a=b=ID code
 ld      (interface),a     ; Schrijf op adres interface
 call    initmidi          ; Initialiseer de aangesloten interface
 ret                       ; en keer terug

midi_out                   ; stuur data naar MIDI-OUT poort
                           ; in: a=data
 push    af                ; bewaar af
 push    bc                ; bewaar bc
 ld      b,a               ; b=a=data
 ld      a,(interface)     ; interface ID in a
 cp      1                 ; Is het de FMI?
 jr      z,fmi_out         ; ga dan naar FMI_OUT
mod_out
 in      a,(4)             ; MIDI-status Music Module in a
 and     2                 ; Kijk alleen naar bit 1
 jr      z,mod_out         ; Wacht tot zendbuffer leeg is
 ld      a,b               ; a=b=data
 out     (1),a             ; Stuur naar MIDI-OUT poort
 jr      end_out           ; en spring naar einde routine

fmi_out
 in      a,(3)             ; MIDI-status FMI in a
 and     1                 ; kijk alleen naar bit 0
 jr      z,fmi_out         ; Wacht tot zendbuffer leeg is
 ld      a,b               ; a=b=data
 out     (2),a             ; Stuur naar MIDI-OUT poort
end_out
 pop     bc                ; Herstel bc
 pop     af                ; Herstel af
 ret                       ; en keer terug

initmidi                   ; Initialiseert MIDI-interface
 push    af                ; Bewaar af
 ld      a,(interface)     ; a=interface ID
 and     a                 ; Update flag register
 jr      z,stopinit        ; Stop met init als geen interface aanwezig
 cp      1                 ; Is het de FMI
 jr      z,fmi_init        ; Zoja, ga naar FMI_init
mod_init                   ; Init Music Module MIDI
 ld      a,3               ; reset instellingen
 out     (0),a
 ld      a,21              ; Zet snelheid op 31250 bps
 out     (0),a
stopinit
 pop     af                ; Herstel af
 ret                       ; keer terug
fmi_init
 xor     a                 ; a=0
 out     (3),a             ; Zet snelheid op 31250 bps
 out     (3),a
 out     (3),a
 ld      a,#40
 out     (3),a
 ld      a,#4e
 out     (3),a
 ld      a,#15
 out     (3),a
 pop     af
 ret

interface                  ; 0=geen interface aanwezig
                           ; 1=FAC MIDI interface
                           ; 2=Music Module
 defb    0

chan_off                   ; Zet MIDI-kanaal uit
                           ; in a=MIDI-kanaal (1..16)
 push    af                ; Bewaar af
 and     15                ; alleen laagste 4 bits
 dec     a                 ; a=a-1
 or      #b0               ; Controller status-byte
 call    midi_out          ; Schrijf naar MIDI-poort
 ld      a,#7b             ; All notes off controller
 call    midi_out
 xor     a                 ; a=0
 call    midi_out
 pop     af                ; Herstel af
 ret                       ; keer terug

progchange                 ; In: c=instrument (1..128)
                           ; B=MIDI-kanaal (1..16)
 push    af                ; Bewaar af
 ld      a,b               ; a=MIDI-kanaal
 and     15                ; alleen laagste 4 bits
 dec     a                 ; a=a-1
 or      #c0               ; Program change status byte
 call    midi_out          ; Schrijf naar MIDI-poort
 ld      a,c               ; a=c=intrument
 dec     a                 ; verlaag met 1
 call    midi_out          ; Stuur naar MIDI-OUT
 pop     af                ; Herstel af
 ret                       ; en keer weer terug

; Einde include file
```

zeggen dat het niet noodzakelijk is dat deze wordt verzonden.

Alleen MSB

In veel gevallen is alleen de MSB van bepaalde controllers geïmplementeerd, als de hoge resolutie van 14 bits niet noodzakelijk is. Aardig om te weten is dat er 32 bij een MSB controller-ID nummer wordt opgeteld om het ID-nummer van de bijbehorende LSB-controller te verkrijgen. In bovenstaand voorbeeld: &H07 + 32 = &H27. Het zou te ver gaan om alle mogelijke controllers te bespreken, vandaar dat we ons beperken tot de meest voorkomende.

Modulation (ID 1) – Hiermee kan men een bepaalde modulatie aan een geluid op het desbetreffende MIDI-kanaal toevoegen. Meestal is deze modulatie in de vorm van vibrato, maar soms ook in de vorm van bijvoorbeeld tremolo.

Main Volume (ID 7) – Deze controller regelt het volume van het geluid op een bepaald MIDI-kanaal.

Pan Controller (ID 10) – Deze controller wordt gebruikt om de plaatsing van het geluid van een bepaald MIDI-kanaal in het stereobeeld te regelen. 0=Helemaal

Volledig overzicht van de MIDI commando's:

STATUS BYTE	HEX	DATABYTE 1	DATABYTE 2
Note Off	8n	Noot nummer	Loslaatsnelheid
Note On	9n	Noot nummer	Aanslagsnelheid
Poly Aftertouch	An	Noot nummer	Druk
Control Change	Bn	Controller ID	Waarde
Program Change	Cn	Klank nummer	-
Channel Aftertouch	Dn	Druk	-
Pitch Bend Change	En	Pitch Bend LSB	Pitch Bend MSB
System Exclusive	F0	Fabrikantcode	Per fabrikant anders
MIDI Time Code	F1	Opdracht	-
Song Pos. Pointer	F2	Positie LSB	Positie MSB
Song Select	F3	Song ID nummer	-
Tune Request	F6	-	-
End Of Exclusive	F7	-	-
Timing clock	F8	-	-
Start	FA	-	-
Continue	FB	-	-
Stop	FC	-	-
Active Sensing	FE	-	-
System Reset	FF	-	-

Een '-' geeft aan dat dit byte niet verzonden hoeft te worden.

links, 64=Midden en 127=Helemaal rechts. De Pan controller wordt veelal gebruikt om het stereobeeld van een muziekstuk in te stellen, bijvoorbeeld de bas links iets sterker en de melodie veelal rechts.

Expression (ID 11) – Wordt gebruikt om het volume op een bepaald MIDI-kanaal te accentueren. Men kan dan bijvoorbeeld tijdens het spelen van een noot het volume nog wat verhogen om die noot zodoende te benadrukken. Een waarde van 0 komt overeen met het volume dat met de main volume controller is gespecificeerd. Een waarde van 127 komt overeen met maximaal accentueren van het volume. Met name bij veel Roland instrumenten is deze controller niet goed geïmplementeerd, een waarde van 0 komt bij deze instrumenten overeen met een minimaal volume, terwijl een waarde van 127 overeen komt met volume dat met de main volume controller is gespecificeerd, erg lastig dus.

In het kader staat een overzicht van alle MIDI commando's er staan nog een aantal status bytes bij die we nog niet besproken hebben. Dit zijn zeer specialistische commando's die hoofdzakelijk betrekking hebben op het synchroniseren van MIDI apparatuur onderling en/of bijvoorbeeld videoapparatuur, het verzenden en ontvangen van data die specifiek voor een bepaald apparaat bedoeld is – met andere woorden: system exclusive. Wie interesse heeft in deze toepassingen verwijzen we naar de boekhandel, ze vallen buiten het bestek van deze cursus.

Listings

Met de bij dit artikel geplaatste Basic-listing is het mogelijk om controller informatie naar een MIDI instrument te verzenden. Leuk om nu eens zelf te gaan experimenteren met de controllers en te ondervinden wat het effect is van de verschillende controllers.

Studeer echter wel even op de MIDI implementatiekaart die bij het instrument wordt meegeleverd om erachter te komen welke controllers er allemaal worden ondersteund. Lang niet alle controllers zijn op elk instrument aanwezig. De listing werkt nu overigens ook op de MIDISaurus cartridge, lezer Roberto Pinna stuurde ons de nodige informatie toe.
Meer informatie hierover staat in een apart kader, onder andere een aanpassing voor de listings uit cursus één is hierin terug te vinden.

Machinetaal

Voor de techneuten onder ons een tweetal machinetaal-listings waarmee we data naar de MIDI-OUT poort kunnen sturen. De listings kunnen worden gecompileerd naar een BLOAD-file met Gen80, één van de meest gebruikte assemblers. De eerste listing bevat een aantal standaard subroutines die vaak gebruikt worden, daarom is het erg handig om de file als zogenaamd include-file te gebruiken. Meer informatie staat in de commentaarregels, dit zijn de regels die met het punt-komma teken beginnen. Overigens, die commentaar regels hoeft men niet over te typen. Voor alle duidelijkheid: alleen de tweede listing dient te worden gecompileerd, zorg er wel voor dat de eerste listing onder de naam 'MIDIBIOS.INC' op de diskette staat.

Wanneer alles goed gegaan is en Gen80 geen foutmeldingen heeft gegeven ten gevolge van typefouten, kunnen we de gecompileerde file nu onder Basic starten met het:

```
BLOAD "naam",R
```

commando. Vervolgens horen we een flitsend ritme uit de synthesizer komen, ditmaal een stevig house-ritme – ook leuk voor de buren. Let er even op dat de drum-kanaal en drumtoetsnummer gegevens goed zijn ingevuld, de werking is verder gelijk aan het Basic-programma MIDIDR uit de eerste aflevering van deze cursus.



Tot slot

De techneuten onder ons zullen weinig moeite hebben om beide listings te doorgronden, we verwachten dan ook snel een aantal interessante toepassingen van hen toegestuurd te krijgen. Een laatste opmerking: de routines werken nog niet op de MIDISaurus, want simpelweg de Basic commando's converteren naar machinetaal werkt eenvoudigweg niet. Nog even afwachten dus.
De volgende keer – aflevering vier alweer – aandacht aan het MIDI-IN gebeuren, dus gegevens van de synthesizer met de MSX inlezen en verwerken. Een toepassing zal zijn het schrijven van filters, die data inlezen, bewerken en weer terugsturen naar de synthesizer.

```
; Voorbeeld gebruik MIDIBIOS.INC
; Machinetaal versie van Basic-listing MIDIDR (cursus 1)
; filenaam: MIDIDR.GEN
;
; MSX Computer Magazine

h_timi   equ        #fd9f
maxtel   equ        6

 defb    #fe            ; MSX Bload-file header
 defw    start,end,start
 org     #c000          ; Startadres &hc000
start
 call    midi_int       ; Kijk of interface aanwezig is en init
 and     a
 ret     z              ; Geen interface aanwezig!
 di                     ; Interrupts uit
 ld      hl,h_timi      ; Bewaar inhoud h_timi hook
 ld      de,oldhook     ; en plaats in oldhook
 ld      bc,5           ; aantal bytes
 ldir                   ; kopieer
 ld      hl,int_afh     ; Eigen routine aan hook vastplakken
 ld      (h_timi+1),hl
 ld      a,#c3
 ld      (h_timi),a
 ld      a,(drumpart)   ; Drumkanaal nummer in a
 dec     a              ; a=a-1
 and     15             ; alleen laagste 4 bits nodig
 or      #90            ; Statusbyte note-on
 call    midi_out       ; schrijf naar MIDI-poort
 ei                     ; Interrupts weer aan
 ret                    ; Terug naar Basic

int_afh
 ld      hl,teller      ; adres teller in hl
 dec     (hl)           ; verlaag inhoud
 ret     nz             ; Terug Basic als ongelijk 0 (Not Zero)
 ld      a,maxtel       ; Aantal tellen
 ld      (hl),a         ; Zet teller weer op maxtel

 ld      hl,(drumadr)   ; Plaats drumdata adres in hl
midi_lus
 ld      a,(hl)         ; Inhoud adres in a
 cp      -1             ; is het -1?
 jr      z,stopdrum     ; Ja, ga naar stopdrum
 and     a              ; is het 0
 call    z,again        ; Ja, roep again aan
 call    convert        ; Converteer drumnr. naar MIDI-nr.
 ld      b,a            ; MIDI drum nummer in b register
 call    midi_out       ; Schrijf naar MIDI-poort
 inc     hl             ; Verhoog adrespointer
 ld      a,(hl)         ; Haal velocity waarde in a
 call    midi_out       ; Stuur naar MIDI-poort

 ld      a,b            ; MIDI drum nummer weer in a
 call    midi_out       ; Stuur naar MIDI-poort
 sub     a              ; a=0
 call    midi_out       ; Velocity 0 (=note off) naar MIDI-poort

 inc     hl             ; Verhoog adrespointer
 jr      midi_lus       ; Spring naar MIDI_lus

convert                 ; Zet drumnr. om in MIDI-toetsnr.
 dec     a              ; Verlaag nummer met 1
 ld      c,a            ; Plaats in c
 ld      b,0            ; bc bevat nu nummer-1
 ex      de,hl          ; Verwissel hl,de (ofwel bewaar hl)
 ld      hl,drumnum     ; Startadres conversie-tabel in hl
 add     hl,bc          ; Tel hier het drumnummer bij op
 ld      a,(hl)         ; en lees het toetsnummer uit
 ex      de,hl          ; Verwissel hl,de (herstel hl)
 ret                    ; en keer terug

again
 ld      hl,drumdata    ; Adrespointer > begin data
 ld      a,(hl)         ; eerste element in a
 ret                    ; en keer terug

stopdrum
 inc     hl             ; verhoog pointer met 1
 ld      (drumadr),hl   ; plaats in drumadr
oldhook
 defs    5              ; hier komt oude hook inhoud te staan
teller
 defb    maxtel         ; teller is tijd tussen note-on events
drumpart
 defb    10             ; drum kanaal nummer (1..16)
drumadr
 defw    drumdata       ; startadres drumdata

drumdata
 ; betekenis data: -1 = stop en wacht op volgende interrupt
 ;                  0 = einde data
 ; de betekenis van de overige data is besproken in cursus deel 1

 defb    1,127,3,100,5,110,-1
 defb    3,100,-1
 defb    4,100,5,90,-1
 defb    -1
 defb    1,127,2,127,3,100,5,110,-1
 defb    3,100,-1
 defb    4,100,5,90,-1
 defb    -1
 defb    1,127,3,100,5,110,-1
 defb    3,100,-1
 defb    4,100,5,90,-1
 defb    -1
 defb    1,127,2,127,3,100,5,110,-1
 defb    3,100,-1
 defb    4,100,5,90,-1
 defb    -1

 defb    1,127,3,100,5,110,-1
 defb    3,100,-1
 defb    4,100,5,90,-1
 defb    -1
 defb    1,127,2,127,3,100,5,110,-1
 defb    3,100,-1
 defb    4,100,5,90,-1
 defb    2,100,-1
 defb    1,127,3,100,5,110,-1
 defb    2,100,3,100,-1
 defb    4,100,5,90,-1
 defb    2,100,-1
 defb    1,127,2,127,3,100,5,110,-1
 defb    3,100,-1
 defb    2,100,4,100,5,90,-1
 defb    2,100,-1
 defb    0

drumnum
; Onderstaande waarden aanpassen aan type instrument
; deze zijn compatibel met Roland SC-55
 defb    36             ; 1-basedrum
 defb    38             ; 2-snaredrum
 defb    42             ; 3-close hi-hat
 defb    46             ; 4-open hi-hat
 defb    54             ; 5-tambourijn

*I MIDIBIOS.INC
end
```

I/O'tjes

I/O'tjes zijn kleine advertenties voor particulieren. Als u iets zoekt, of juist iets kwijt wilt, op computer-gebied, plaats dan een I/O'tje. Gebruik daarvoor de I/O'tjesbon, ze zijn gratis voor abonnees, anderen betalen voor deze service slechts *f* 5,–. I/O'tjes worden zo spoedig mogelijk geplaatst, maar het kan gebeuren dat uw advertentie een nummer moet wachten. De redactie behoudt zich het recht voor I/O'tjes zonder opgaaf van redenen te weigeren. Gezien de omvang van het illegale kopiëren zullen alle aanbiedingen van software – ook als dit samen met hardware gebeurt – worden geweigerd. Slechts zelfgeschreven programma's mogen tegen een niet-commerciële prijs worden aangeboden. Ook andere commerciële advertenties worden geweigerd, evenals I/O'tjes met een postbus- of antwoord-nummer. Vermeld altijd uw volledige adres op de bon, ook al wilt u slechts met uw telefoonnummer in deze rubriek worden opgenomen. Over I/O'tjes kan niet met de acquisitie of redactie worden gebeld.

AANWIJZINGEN VOOR INZENDERS

Schrijf, in **duidelijke blokletters**, alleen binnen het aangegeven kader en vermeld daarin telefoon of adres. Alles wat buiten het kader valt wordt niet opgenomen. Vul de bon vakje voor vakje in. Laat een vakje open (spatie) tussen de woorden, laat alleen een vakje leeg als daar ook echt een spatie moet staan. Maak duidelijk onderscheid in hoofd- en kleine letters. Vergeet geen leestekens zoals punten en komma's.

INPUT

Harware eventueel defect, tel.: 05180-3172 (Jan Hendrik)

Philips MSX 8220 compleet met datarec., spellen en tijdschriften. Alles in doos, tel.: 010-4323414

Contact gezocht met MSX2 gebruikers omgeving Raalte/deventer. Tel.: 05726-1721

Wij zoeken een MSX 1 met datarecorde. Onze is kapot en kan niet meer gemaakt worden. tel.: 08342-2527

Het MSX-handboek voor gevorderden (van A. Rensink) tel.: 01859-18509

Philips Music module. Prijs *f* 150,- tel.: 08309-54025 (na 18:00 uur)

Contact gezocht met MSX2 disk gebruikers. Tel.: 01660-2202 (na 18:00 uur)

OUTPUT

MSX 2 NMS 8280 + muis + joyst. + softw. *f* 1.295,- Tel.: 01650-43292

4-kl.plotter PRN C41 Sony MSX + progr. disk + 3 pennensets *f* 225,- Tel.: 01684-2894

MSX turbo R + 90 MB harddisk + kl. monitor + NMS 1431 printer + boeken + joyst. Tel.: 01646-12475 (na 18.00 uur, Frank)

MSX 2 NMS 8255 + kl. monitor + muis + tijdschr. + boeken + softw. *f* 1.500,- Tel.: 013-333925

LEZERS ADVERTENTIES

MSX 2 NMS 8280 + softw. + printer + VW0030 printer + boeken. *f* 1.600,- Tel.: 055-331418

Toshiba muziekmodule + keyboard. *f* 350,- kl. monitor VS 0080 *f* 350,- Tel.: 05109-2367

MSX 2 NMS 8245 + boeken + kl.monitor + 2 joyst. + tijdschr. + muis (+mat) + modem + disks. *f* 950,- Tel.: 04257-9189

NMS 8245 + kl. monitor + muis + softw. + handl. *f* 750,- Tel.: 01693-3606

NMS 8250 MSX 2 + kl. monitor + tuner + joyst. + modem + datarec. + muis + softw. + boeken. *f* 1199,- Tel.: 05730-53867

Printer NMS 1431 + stofhoes + 3 nieuwe linten + kabel. *f* 498,- Tel.: 01684-2894

Sony HB-F700p + 2e drive + CM 8833 kl.monitor + disks. *f* 1.295,- Tel.: 01180-28482

MSX 2+, 2 ingeb. drives + kl.monitor. *f* 1.250,- Tel.: 050-734481 (Marcel, na 19.00 uur)

Printer MSX/PC Star NX-1000 + extra lint + handl. *f* 200,- Tel.: 010-4346939

Sanyo MSX 2+, 2 drives, 64 kB + 512 kB mapper + kl.monitor + scartkabel + softw. + tijdschr. *f* 1.500,- Tel.: 08388-3093

MSX 2 NMS 8255 + plotter PRN-C41 + softw. + tijdschr. + boeken + joyst. *f* 1.200,- Tel.: 01810-15720 (na 18.00 uur)

MCM nummer 1 t/m 53 *f* 125,- Tel.: 01684-2894

MSX 2 Sony HB-F700P + kl.monitor + printer + softw. + muis + joyst. + boeken + modem. *f* 900,- Tel.: 01870-84416

NMS 8250, 2 drives, 256 kB + printer + monitor/TV + FM-PAC + modem + muis + softw. + doc. *f* 1.550,- Tel.: 02260-15120

NMS 8250 + 2e FDD + 512 kB + kl. monitor + printer NMS 1431 + FM-PAC + joyst. + muis. *f* 2.000,- Tel.: 02296-1390 (na 19.00 uur)

Philips MSX 2, 2 drives, kl.monitor VS 0080 + TV-tuner 22AV7300 + MSX printer NMS 1431 + datarec. + muis + softw. *f* 1.150,- Tel.: 030-280252

MSX 1 computer + groenb. mon. monitor + joyst. *f* 250,- Tel.: 05230-14661

MSX 2 VG 8235 + printer VW 0030 + datarec. + monitor. Tel.: 02523-73558

MSX printer Tishiba HX P550 + extra lint + kabel + handl. *f* 200,- Tel.: 01720-35752

Sony HB-F700B + NMS 1431 printer + monitor + muis + disks + joyst. + boeken. *f* 1.100,- Tel.: 01848-2104

PTC-Print nr. 18 t/m 42 en 14, 15, 18. *f* 40,-. PTC Nieuwsbrief compleet *f* 15,-. Tel.: 02154-12123

Philips MSX 2 NMS 8220 *f* 225,- Tel.: 040-544464 (na 16.00 uur, Rob)

Sony HB-F700d, 256 kB, muis + boeken + disks, evt. met kl. monitor VS 0080. Tel.: 02285-16977 (na 18.00 uur)

4 kl. plotter PRN C41 + 3 sets pennen, nieuw in doos + handl. *f* 230,- Tel.: 01684-2894

mon.monitot + MSX interface + adapter + datarec. + Olympia schrijfmachine. *f* 850,- Tel.: 05970-12169

NMS 8250 + printer NMS 1432 + joyst. + muis + disks + boeken. *f* 1.250,- MSX 1 + printer VW 0020 + 2 joyst. + datarec. *f* 400,- Tel.: 040-535407

Tulip System I, 10 MB harddisk, 5 diskdr. softw. boeken. *f* 150,- General Elektric printer incl lint (licht defect) *f* 150,- Tel.: 03438-31392

I/O'tjes Gratis voor abonnees van MSX Computer Magazine

Zoekt u iets of heeft u iets aan te bieden op computer gebied? Plaats dan een I/O'tje.
Wilt u de bon in duidelijke blokletters invullen?

IK ZOEK

Afz.: ____________

Adres: ____________

Postcode ____________

Plaats: ____________

Tel.: ____________

Abonneenummer: ____________

IK BIED AAN

Stuur deze bon naar:

Aktu Publications b.v.
Postbus 2545
1000 CM Amsterdam

ICP7

Het Invoer Controle Programma is nodig om listings uit het blad foutloos over te kunnen nemen.

Om u te helpen bij het intikken staan er bij alle listings controlegetallen. Achter iedere programmaregel staat zo'n checksum. Deze getallen maken het u samen met ICP mogelijk de listing foutloos in te tikken.

ICP7 berekent voor iedere ingetikte programmaregel een checksum, zodra u op de enter of return drukt. Deze checksum verschijnt dan linksonder op uw beeldscherm, op de positie waar anders de definitie van F1 staat. Deze waarde moet overeenkomen met het getal dat in de listing bij de betreffende regel is afgedrukt, anders heeft u een foutje gemaakt bij het intikken. In dat geval kun u de betreffende regel eenvoudig even verbeteren, u hoeft de regel dus niet opnieuw in te tikken, ICP7 kijkt altijd naar de hele programmaregel zoals die op het scherm staat, niet alleen naar wat er echt ingetikt wordt.

ICP7 maakt onderscheid tussen hoofd- en kleine letters en dat kan soms problemen opleveren. Het is dus zaak daarop te letten. Om het u gemakkelijk te maken zet ICP7 de Caps Lock aan. Alleen als er kleine letters in de listing staan moet u die Caps Lock even uitzetten. De checksum van regels die met REM – of het equivalent ' – beginnen is altijd nul.
De Basic-listing maakt het machinetaalprogramma voor u aan, op disk cassette. Om dat programma na het runnen van de Basic echt in gebruik te nemen zult u het eerst moeten laden. Voor disk-gebruikers gaat dit met:

```
BLOAD "ICP7.BIN",R
```

Cassette-gebruikers dienen het commando zonder de '.BIN' in te tikken. ICP wordt pas weer helemaal verwijderd als u de computer uitschakelt of reset, maar kan tijdelijk uitgezet worden door F1 in te drukken en weer aangezet worden middels het commando:

```
A=USR(0)
```

Het is zonder probleem mogelijk het programma dat u aan het intikken bent te saven, ICP wordt daarbij niet bewaard. Later kunt u ICP en het Basic-programma weer laden en de draad weer oppikken.

Het intikken

MSX Computer Magazine publiceert alleen programma's die door de redactie uitgebreid getest zijn op hun deugdelijkheid. Om te voorkomen dat er later alsnog fouten insluipen drukken we dat geteste programma vervolgens rechtstreeks af, via Desk Top Publishing. In programma's is iedere letter, ieder cijfer en elk leesteken van belang. Om verwarring tussen de hoofdletter 'O' en het cijfer '0' te vermijden is de nul altijd doorgestreept.

Per regel drukken we precies zoveel tekens af als u op uw scherm ziet onder het intikken. Programmaregels die langer zijn worden afgebroken, net zoals op het beeldscherm van uw computer. Een veel voorkomende fout tijdens het intikken is het vergeten van de Return, die na iedere programmaregel moet worden ingetikt. Ook als de vorige regel precies 80 – of 37, bij MSX1 – tekens lang is, zodat de cursor al vooraan de volgende regel staat!

Test een zojuist ingetikt programma nooit meteen uit. Ook het uitproberen van niet volledig ingetikte programma's is niet verstandig. Save het eerst, voordat u RUN intikt. Sommige programma's zouden, als er fouten in schuilen, de computer op slot kunnen zetten. Tijdens het intikken is het eveneens verstandig om, zeker als het om langere listings gaat, zo nu en dan een kopie te saven.
Beter tien maal onnodig saven, dan één keer te weinig.

```
1Ø ' ICP7                                    Ø
2Ø '                                         Ø
3Ø ' Invoer Controle Programma van           Ø
4Ø ' MSX Computer Magazine by RWL            Ø
5Ø ' Copyright AKTU Publications BV          Ø
6Ø '                                         Ø
7Ø ' ICP7 is een BLOAD-file, dit             Ø
8Ø ' Basic-programma maakt dat be-           Ø
9Ø ' stand aan op disk of cassette.          Ø
1ØØ '                                        Ø
11Ø CLS: PRINT "Lezen data..": PRINT:
 A1=&HF975: A2=&HFAF4                        3
12Ø FOR G=Ø TO 5: READ R$: X=Ø: PRINT
6-G;CHR$(13);: FOR F=Ø TO 64               117
13Ø B=VAL("&h"+MID$(R$,F*2+F\4+1,2)):
 X=X XOR B                                 1Ø8
14Ø IF F<64 THEN POKE A1+64*G+F,B ELS
E IF X<>Ø THEN PRINT "Fout in datareg
el: "; 19Ø+G*1Ø: STOP                      117
15Ø NEXT F,G: PRINT "U kunt nu:"            69
16Ø PRINT "ICP7.BIN naar disk schrijv
en, of": PRINT "ICP7 naar cassette sc
hrijven": PRINT "druk C of D ";: I$=I
NPUT$(1): PRINT                             21
17Ø IF I$="c" OR I$="C" THEN BSAVE "C
AS:ICP7",A1,A2: PRINT "Klaar!"              65
18Ø IF I$="d" OR I$="D" THEN BSAVE "I
CP7.BIN",A1,A2: PRINT "Klaar!"             236
19Ø DATA "F3CD9ØØØ 21DØF911 FØFBED53
FAF3Ø127 ØØEDBØED 53F8F3ED 5B9AF322 9
AF3ED53 DØF9FB2A 72F6ED5B 74F6A7ED 52
11F7FB CDB4F92A 4AFCØEC9 ED4222D2 F91
EFE7C 4342"                                 16
2ØØ DATA "CDC1F97C CDC1F97D CDC1F97C
ØFØFØFØF 67E6ØFFE ØA38ØBC6 Ø718Ø743 4
C454152 26483CC3 D1FA2C26 483CC332 Ø1
Ø5ØD3F 55535228 3Ø292D4D 434D2773 2Ø4
9435Ø 6Ø79"                                 14
21Ø DATA "Ø5ØD2ADØ F9229AF3 ED4B4AFC
2AD2F9A7 ED42D83E Ø721EEFA C5545E23 E
BF57986 7723788E 77F1EB3D 2ØFØD12E 34
Ø1BAØØ EDBØØ6ØA 12131ØFC 3D32ABFC CDD
EF9CD 112Ø"                                 93
22Ø DATA "A2ØØØEØ5 21DBFDE5 EDBØE136
C3211DØØ 22DCFD21 52ØØ229A F3C3CFØØ 1
1ØØ2Ø21 5EF57E23 BA2ØFB7E 23BA28FB FE
27285Ø B2FE722Ø ØD7EB2FE 652ØØ723 7EB
2FE6D Ø452"                                241
23Ø DATA "283E2E5E 117FF8Ø6 Ø51ABE2Ø
1423131Ø F8CDA2ØØ ØEØ5EB11 DBFDEDBØ 2
A4AFC18 B5215EF5 11ØØØ14E AFB92814 D5
Ø6Ø7CB 393ØØ182 CB22Ø52Ø F6D1835F 142
318E7 FB57"                                116
24Ø DATA "Ø1C9ØØC5 6B118ØF8 ØE646ØCD
96ØØØEØA CD96ØØØE Ø1AFED42 3C3ØFBØ9 C
62F1213 C9217FF8 Ø61Ø11B4 ØØ4E1AEB 12
711323 1ØF7C927 2E2E2E27 ØD354349 87C
1C6DC 464C"                                168
```

OEPS

We doen ons uiterste best om een foutloos blad te produceren. Toch is een tijdschrift ook maar mensenwerk en dat geldt zeker voor de programma's die er in staan. Dus sluipen er soms fouten in. Vandaar deze rubriek, oeps, waarin we niet alleen fouten rechtzetten, maar ook verbeteringen zullen publiceren van eerder verschenen programma's en andere zaken.

Vragen

Wie met een brandende MSX-vraag zit (geen spellen of E.H.B.O.) die kan op **dinsdag- en vrijdag-middag, tussen twee en vier uur** gewoon het normale redactie telefoonnummer bellen: **020-6242636**. Op die dagen is er in principe iemand bereikbaar om u te helpen. Op andere dagen en tijden dus niet, want we hebben ook genoeg ander werk te doen. Het kan natuurlijk voorkomen dat er niemand aanwezig is die uw vraag kan afhandelen. Probeer het dan de week daarop nog eens.

Specialisten

De specialisten zijn lang niet altijd op de redactie bereikbaar, het zijn meestal free-lance medewerkers die ook andere dingen doen. Vandaar dat lastige vragen – machinetaal, Pascal, de fijnere puntjes van de BIOS – het beste schriftelijk kunnen worden ingezonden. We sturen uw brief dan door. Ook tips voor de E.H.B.O. kunt u sturen naar postbus 2545 1000 CM, Amsterdam. Zet wel altijd uw telefoonnummer in uw brief, want even de telefoon pakken kost ons minder tijd dan een antwoordbrief schrijven. Vaak ook blijkt tijdens het gesprek dat er eigenlijk nog meer vragen zijn, en per telefoon gaat dat nu eenmaal een stuk sneller. Overigens, we beloven niet dat uw vragen beantwoord zullen worden. We doen ons best, maar zelfs het bijsluiten van een postzegel verzekert u niet van een antwoord.

VERBETERINGEN EN CORRECTIES



Weinig te OEPSen, dit keer. Geen echte fouten, alle programma's lijken wel geheel in orde. Alleen één alinea in het vorige nummer geeft aanleiding tot een soort van OEPSje.

Eindhoven een succes

Onder die kop stond in MCM 52 een kort verslag van een inderdaad goed verlopen beurs. Waarbij er wat érg scherp werd uitgehaald naar het collega-blad. Eigenlijk zelfs te scherp, want de stelling dat MSX Club Magazine op financiële gronden de derde beursdag in Eindhoven oversloeg is niet correct, zo bleek tijdens een wat gespannen begonnen telefoongesprek tussen beide hoofdredacteuren.

In werkelijkheid blijkt de reden te liggen in het feit dat men als vrijwilligers domweg geen kans zag om drie dagen achter elkaar de stand bemand te houden, temeer daar op maandag een ieder weer bij de respectievelijke bazen moest verschijnen. Onze excuses aan de mensen van MSX Club Magazine!

Kort Nieuws

De PTC open dag

Slechts één weekje na de Tilburgse Internationale MSX Computerbeurs mag het MCM Beursteam alweer op pad: naar de Brabanthallen in Den Bosch. Voor de achtste keer organiseert de Philips Thuiscomputer Club daar zijn jaarlijkse open dag.

Dat is altijd weer een aardig spektakel, waar naast MSX ook PC's en de aloude P2000 alle aandacht krijgen – zelfs de Philips Yes: zal weer vertegenwoordigd zijn. Maar om het op MSX te houden, het ziet er naar uit dat er weer de nodige standhouders zullen zijn. Hobby-clubs, maar ook handelaren. Koopjes in overvloed, mogen we hopen.
De openingstijden zijn van 10.00 tot 17.00 uur, en de toegang is gratis. Voor meer informatie: 040-758912.

Goede raad!

Een tip voor beursbezoekers: maak van tevoren een lijstje welke bladen en diskettes u nog mist. Vaak zien we mensen aan onze stand staan tobben, welke MCM's ze nu wel of juist niet hebben. Zo'n lijstje maakt dat makkelijker, en op beurzen kunt u goedkoper uw slag slaan dan via de LezersService!

SOUNDTRACKER *PRO*

"Een nieuwe sensatie op muziek gebied"

Soundtracker *Pro* is een geïntegreerd muziekprogramma voor MSX-Music, MSX-Audio en MIDI. Naast de uitgebreide mogelijkheden van FAC Soundtracker 2.0, beschikt dit pakket over een complete MIDI-sequencer die de MSX omtovert tot een volwaardige muziekcomputer.

Muziek maken met Soundtracker *Pro* gaat nu een stuk sneller en gebruiksvriendelijker, mede door de uitgebreide edit mogelijkheden.
Via MIDI is het mogelijk om de muziek realtime in te spelen, een uitkomst voor wie geen noten kan lezen.



Soundtracker *Pro* wordt geleverd op 4 DS diskettes en is verkrijgbaar vanaf **4 April** op de **MSX-beurs te Tilburg**.

Prijzen:
Soundtracker *Pro* *ƒ* 75,-
Inclusief FAC MIDI-Interface *ƒ* 199,-

Reserveer nu, dat voorkomt teleurstelling!

MK

Libellendans 30
2907 RN Capelle a/d IJssel
Tel.: 010 - 458 16 00
Fax: 010 - 442 36 01
KvK 158006
Postbanknummer 5687067

De enige officiële FAC dealer, met uitstekende service en garantie op alle produkten.

Soundtracker Pro is een produkt van FAC, TBW (Midiblaster) en MK.